

## MEMORIA

---

BREU DESCRIPCIÓ GENERAL. MEMORIA. PLAFONS 2-9

OBJECTIUS 10

PLANEJAMENT URBANÍSTIC. EL LLOC 10

RELACIO EDIFICI-CIUTAT 11

SITUACIO 12

EMPLAÇAMENT 13

GEOMETRIA 14

IMATGE EXTERIOR 15

ACCESSIBILITAT DES DE L'EXTERIOR 15

FOTOS MAQUETA 16

EL HABITAT UNIVERSITARI 17

PROGRAMA. USUARIS. FLEXIBILITAT. UNITATS RESIDENCIALS 17-19

SUPERFÍCIES 20

ESQUEMA. IMPLANTACIÓ I CREIXEMENT 21

ESQUEMES VOLUMÈTRICS. CRUGIA 22

TIPOLOGIES 23-26

PLANTES ARQUITECTURA 27-34

ALÇATS I SECCIONS 35-38

VISTES 39 - 44

SISTEMA CONSTRUCTIU. PREFABRICACIÓ 45

SECCIO CONSTRUCTIVA 46-47

QUALITAT AMBIENTAL. COMPONENTS DEL VECTOR ENERGETIC 48-57

1. OBJECTIUS.
2. CLIMA LOCAL, US I TENDENCIA ENERGETICA.
3. CONCEPTES COMPORTAMENT PASSIU EDIFICI.
4. IL·LUMINACIÓ I DOMÒTICA.
5. SISTEMA DE CLIMA I ACS.
6. ESQUEMES VENTILACI. FORJAT ACTIVAT. MAPES

ESQUEMES. ESTIU. HIVERN 58

ESTRUCTURA 59-61

1. CRITERIS BASICS.
2. DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.
3. AVANTATGES RESPECTE A ALTRES OPCIONS ESTRUCTURALS.

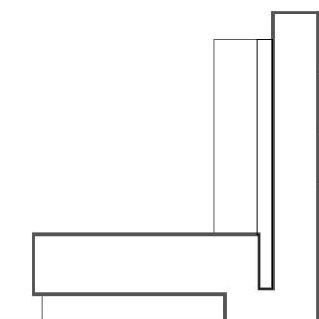
PLANOLS ESTRUCTURA 62-64

INSTAL·LACIONS 65-70

1. MECANIQÜES.
2. ELECTRICITAT.
3. CLIMATITZACIÓ. VENTILACIÓ.
4. TELECOMUNICACIONS.

PLANOLS INSTAL·LACIONS 71-75

PRESSUPOST 76-77



## DESCRIPCIÓ BREU DE LA PROPOSTA.

### RELACIÓ EDIFICI-CIUTAT

L'espai urbà que envolta la parcel·la constitueix un indret de multiplicitats formals i estètiques de gran varietat. Llevat dels edificis esportius gairebé tots els altres segueixen directrius geomètriques en alçada, en aquells equipament ocupats segons configuració aïllada.

### GEOMETRÍA

S'estructura un conjunt de volums tot formant un sistema de buits i plens (cossos edificats i patis) en una figura planimètrica rectangular situada al bell mig de la parcel·la tot respectant les alineacions traçades per l'edifici residencial més proper i pel pavelló esportiu. La volumetria es configura en dos cossos en el sentit longitudinal de la parcel·la, de diferent alçada (PB+2 i PB+9), i tres cossos ortogonals al carrer Residència permetent la consecució d'espais comuns i oberts segons el sentit est-oest. S'obté d'aquesta manera una fragmentació global del conjunt matriu, creant-se d'aquesta manera diverses plataformes i espais d'ús i convivència.

### IMATGE EXTERIOR

Sense renunciar a una acurada organització, disposició i composició exterior, la pell de l'edifici acull també les dades fonamentals del lloc, orientacions, direcció dels vents dominants, radiació, reflexes, ventilació, visualització, etc. i és configura d'aquesta manera com un captador d'energia, que al distribuir-la, acomodar-la, es converteix la també en imatge.

### ESPAIS EXTERIORS

La implementació del conjunt i dels accessos a la parcel·la ha permès la habilitació d'un espai de plaça-pati exterior que disposa d'un ventall divers pel que fa a la seva finalitat. Per un costat facilitaria el manteniment de les pistes actuals de petanca i de l'arbrat existent; per un altre, la ubicació de les 60 places d'aparcament necessàries en el cas de no construir-se el soterrani; també podria destinar-se a espai enjardinat exterior per als residents; o bé un espai de reserva per a futures ampliacions o canvis d'ús de la parcel·la.

### EL HABITAT UNIVERSITARI . DESENVOLUPAMENT DEL PROGRAMA

Viure en un espai col·lectiu universitari i d'investigació és quelcom més que viure en un edifici residencial a l'ús. La residència és la concreció d'un model de convivència universitària, i de usuaris externs, que esdevé un lloc de trobada per la generació social de coneixements. Aquesta

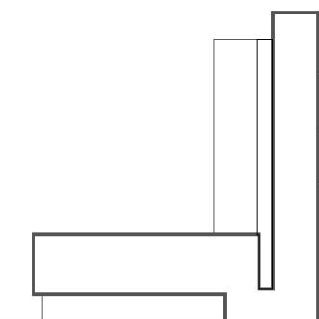
proposta és doncs el corpus arquitectònic que pretén donar resposta coherent al model d'allotjaments universitaris i per familiars dels malalts ingressats en els hospitals de l'entorn, tal com establert en el plec de prescripcions del concurs. Els objectius principals han estat :

- Màxima flexibilitat per acollir els diferents tipus d'allotjaments o habitacions que s'adaptin a la demanda de cada col·lectiu.
- Modulació estructural i dimensional que facilita la implantació d'uns o altres tipus : un apartament equival en dimensions a dues habitacions individuals, i tres habitacions dobles equivalen a quatre individuals o dos apartaments. (A més, si s'escau per facilitar la viabilitat econòmica del projecte, és possible l'adaptació als *allotjaments col·lectius protegits* establerts al Decret 152/2008 : en aquest cas cada grup de cinc allotjaments individuals equival a tres dobles).  
En total, l'avantprojecte conté 273 habitacions (270 prescrites) per a 342 persones.
- Els àmbits i espais comuns respecten les prescripcions del concurs però amb certs matisos que l'enriqueixen (per exemple en la grandària i fluïdesa del vestíbul i de la sala d'estar, i en la incorporació d'un gimnàs o sala de fitness). La posició de cada peça té en compte la vocació de privacitat o centralitat de cadascuna : per exemple, la cafeteria es disposa en un lloc preeminent, molt ben il·luminat i visible, amb entrada fàcil tant per als residents com per als usuaris externs; en canvi, la bugaderia dels residents queda oculta per evitar les olors i el tràfic de bosses pels espais de convivència.

### SISTEMA CONSTRUCTIU. PREFABRICACIÓ

El sistema constructiu proposat, basat en la preindustrialització i serialització de diferents elements de l'edifici garanteix : la rapidesa d'execució, el control de qualitat de l'obra, la durabilitat, i la flexibilitat d'adaptació a les necessitats del projecte. Els principals sistemes que es proposa utilitzar són :

- Tancaments de façana en panells semi-prefabricats amb ànima aïllant i recobriments de mallat gunitat que incorporen els cercols de les finestres en acer galvanitzat. Els finestrals d'alumini i vidre seran muntats totalment al taller, amb mesures exactes.
- Banys totalment prefabricats, formats per una evolvent que pot ser lleugera (cartró-ciment) o pesada (formigó d'alta resistència), totalment acabats interiorment i fabricats segons les dimensions que requereixi el projecte (no de "catàleg").
- Barres electricades en les conduccions elèctriques, eliminant el tamany i les possibilitats d'errades en les safates i cablejats .



### SISTEMA ESTRUCTURAL

L'estructura es planteja bàsicament en formigó armat. Es planteja un conjunt edificat compacte amb l'edifici principal desenvolupat en alçada i llums amplies. Això permet optimitzar la resolució de la fonamentació profunda, donat que la baixada de càrregues de l'edifici es donarà molt concentrada. Els forjats seran lloses de formigó, en principi alleugerat. Es preveu un soterrani complet per eliminar l'estrat de reberts heterogenis del solar.

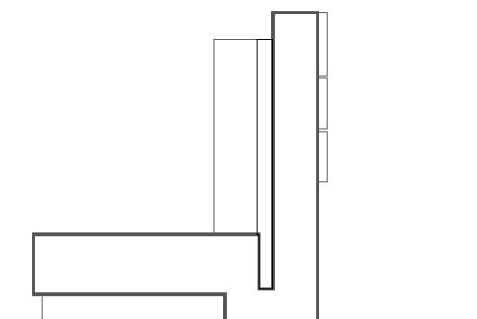
### SISTEMA DE INSTAL·LACIONS

A més de complir amb les exigències del Codi Tècnic, s'establiran diverses mesures que assegurin l'estalvi energètic i de consum de l'aigua :

- Escalfament de l'aigua mitjançant energies renovables : caldera de biomassa i plaques solars tèrmiques. Els acumuladors de l'aigua escalfada per a la ACS i la climatització connectats a una màquina d'absorció, permetran la obtenció d'aigua freda per a la refrigeració a l'estiu.
- Es proposa la activació tèrmica de la massa inercial de l'edifici com a complement necessari a les estratègies passives per assolir les condicions de confort, mitjançant el terra radiant o forjats activats, que conduiran aigua calenta al hivern i freda a l'estiu.
- Es preveu un sistema de reutilització de les aigües grises per a descàrregues dels inodors.

### QUALITAT AMBIENTAL :

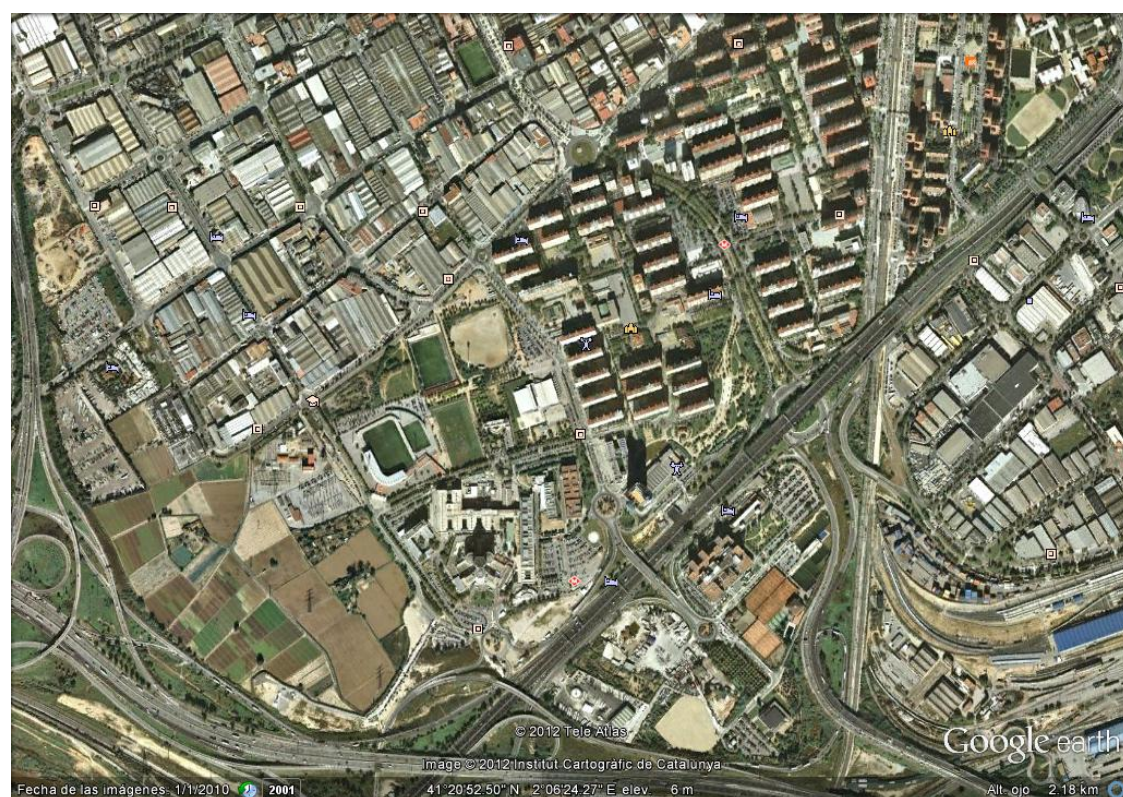
Des del desenvolupament inicial de la proposta, el vector de la sostenibilitat no es planteja com un afegit sinó que forma part, de manera ineludible, del concepte general aplicat al llarg de tot el procés de projectació, i comprovació de resultats. El projecte es vertebrava d'acord amb les condicions climàtiques de l'emplaçament, dissenyant-se el conjunt amb un factor de forma elevat que, juntament amb el disseny de la volumetria, permet aprofitar les condicions favorables externes, tant per la reducció de les demandes de clima, il·luminació artificial, aigua calenta sanitària, reg, etc., Aquestes característiques enteses doncs com ajuda al disseny passiu i als sistemes emprats, en relació a la inèrcia tèrmica, l'aïllament, l'estalvi, el dimensionat global.



## OBJECTIUS.

A l'Hospitalet del Llobregat, en un indret de gran desenvolupament edificatori, a l'actualitat amb nombrosos equipaments públics consolidats, -sanitaris, docents, assistencials, esportiu, hotelers, etc-, i a la confluència del carrer de la Residència i de l'avinguda Mare de Déu de Bellvitge, prop de l'anomenat Campus de Ciències de la Salut de Bellvitge de la Universitat de Barcelona, es planteja ubicar un nou edifici d'allotjaments per a estudiants universitaris, professors visitants i investigadors, així com apartaments per a familiars i usuaris externs d'aquest complex hospitalari de Bellvitge.

Es per tant la incorporació i materialització en aquest àmbit de la ciutat de l'Hospitalet del Llobregat d'una oferta d'allotjaments, diferenciat, complementari al habitat dels voltants, i destinat a un sector de població canviant i en creixement continu.

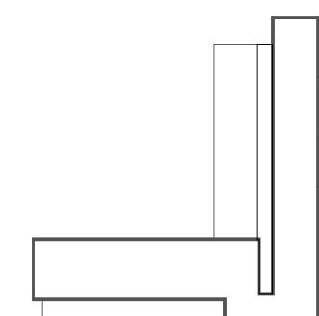
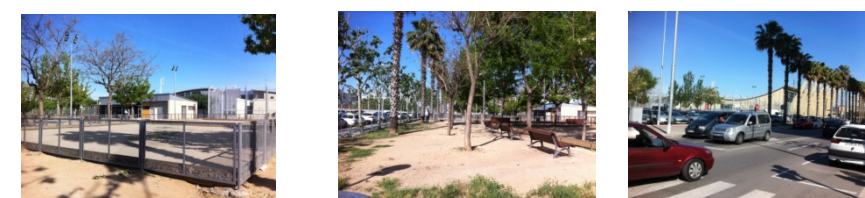


## PLANEJAMENT URBANÍSTIC. EL LLOC.

Aquesta parcel·la disposa d'una qualificació urbanística a 7c Equipaments Comunitaris i Dotacions actuals i de nova creació a l'àmbit metropolità. La proposta guanyadora d'aquest concurs formularà amb posterioritat el corresponent Pla Especial. Forma part aquest solar d'un amplíssim sector de l'Hospitalet del Llobregat a la comarca del Baix Llobregat, on han aparegut al llarg del temps, equipaments de tot tipus. La proximitat de la C-31, continuïtat de la Gran Via de les Corts Catalanes de Barcelona, conjuntament amb les actuacions viàries de proximitat realitzades als darrers anys, permet una excel·lent connectivitat interurbana d'aquest solar. Així mateix són pròxims les xarxes de transport públic.



L'ambiciós programa d'accessibilitat des de les vies ràpides que envolten la ciutat de l'Hospitalet del Llobregat, cap als barris interiors, ha significat l'impuls necessari i transcendental per a molts barris de la ciutat i en concret per aquest de Bellvitge, on l'avinguda de la Mare de Déu de Bellvitge que delimitava el barri construït als anys setanta ha esdevingut una arteria principal de connexió des de el centre de la població, la C-31 i tota l'àrea metropolitana de Barcelona. El solar de forma sensiblement rectangular en sentit quasi oest-est disposa d'una àmplia façana aproximadament de 150 m frontalment al carrer Residència i de 47 m aproximadament a l'Avinguda mare de Deu de Bellvitge. A l'interior del solar un petit local social dona cobertura a unes pistes d'un club de petanca, que en un futur segons els serveis tècnics de l'Ajuntament s'ubicaran en un altre solar. Un conjunt d'arbres al costat oest, i uns altres al costa est, així com unes palmeres sense continuïtat mes enllà i en sentit paral·lel al carrer Residència, delimiten i completen el solar. La topografia, quasi horitzontal, 70 cms de desnivell en tota la llargària, configuren un solar de gran espaiat i dominis visuals.

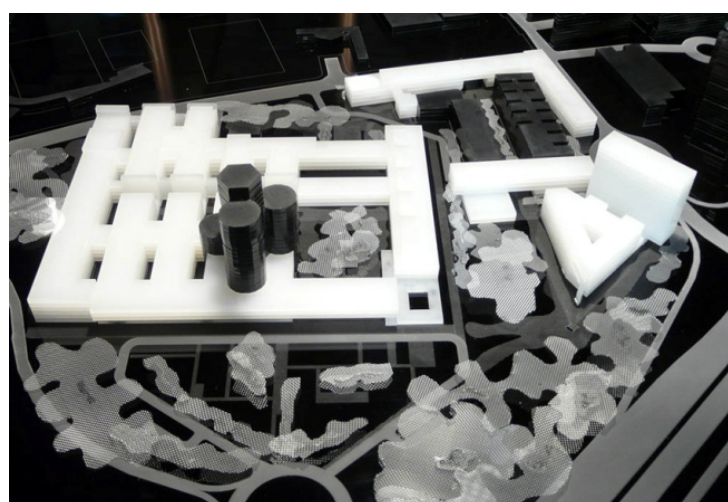


### RELACIO EDIFICI-CIUTAT.

L'espai i forma urbana que envolta aquesta parcel·la esta delimitada en primer lloc, pel conjunt residencial de Bellvitge, que a modus de ciutat vertical de Hilberseimer, es va construir als anys setanta i que ha esdevingut una ciutat en si mateixa, de remarcada significació urbana.



El conjunt i recinte hospitalari de la Ciutat Sanitaria de Bellvitge es així mateix, un altre referent degut a l'escala i naturalesa de les actuacions arquitectòniques que al llarg dels darrers anys s'han anat desenvolupat. Es avui en dia un centre hospitalari i universitari de primer ordre. Actualment continua sotmès a un procés d'ambicioses ampliacions i reformes, tal i com es pot observar a les maquetes del seu pla de millora. Cal remarcar en aquest sentit la proximitat frontal al solar objecte d'aquest concurs uns edificis en forma de "L" que segons les planimetries facilitades son d'alçada PB + 5, i alineació al carrer Residencia, i presentaran de portar-se a terme aquesta actuació, una barrera edificatoria continua a tot el llarg del sentit longitudinal de la parcel·la. Es preveu tanmateix una obertura o "porta al carrer" que connectaria amb l'edifici actualment en construcció a l'interior.

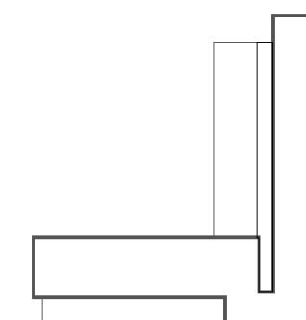


Un altre equipament pròxim al solar pel costat nord, es el pavelló d'esports construït a l'any 1995 que continua essent un volum de gran singularitat pel sistema estructural emprat i la implantació escollida donant front a l'avinguda Mare de Deu de Bellvitge tot formant una notòria esplanada d'accés a la que les actuacions del concurs al nostre solar, haurien de donar resposta i continuïtat. Amb posterioritat s'han ampliat aquestes instal·lacions.



Altres equipaments son, la torre-hotel Hesperia, de gran significació volumètrica en alçada i uns edificis de gran extensió al seu voltant per a usos complementaris com centre esportiu, centre comercial, espais d'exposició, etc., l'hospital Duran i Reynals, l'estadi i camps esportius per la practica del beisbol, la residència assistida per a gent gran al llanda del solar, etc.,. Constitueix tot plegat, un indret de grans i variades masses, usos i formes arquitectòniques.

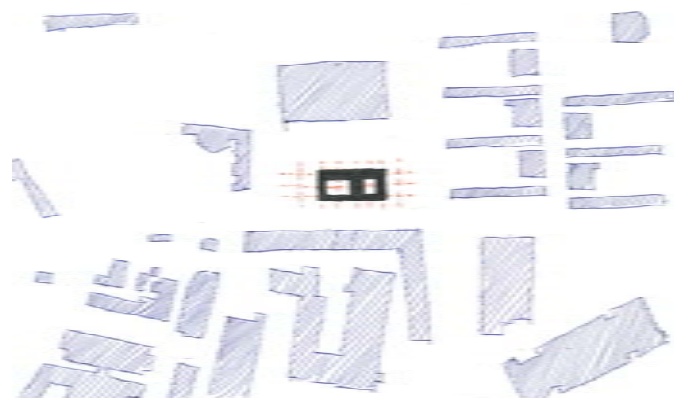
Aquesta diversitat, que en forma d'ocupació aïllada als diferents solars, per quasi be tots els edificis i equipaments de la zona, conjuntament amb les diferents escales emprades, les múltiples geometries escollides, els materials i sistemes de construcció que es succeeixen, etc., configuren un indret de multiplicitats formals i estètiques de gran varietat. No obstant, i llevat dels edificis, predominantment els esportius, quasi be tots els altres, segueixen directrius geomètriques en alçada. La ciutat aquí apareix com dinàmica, sorollosa i canviant. Una gran i creixent quantitat de transit rodat afecta diàriament el sistema viari del indret.



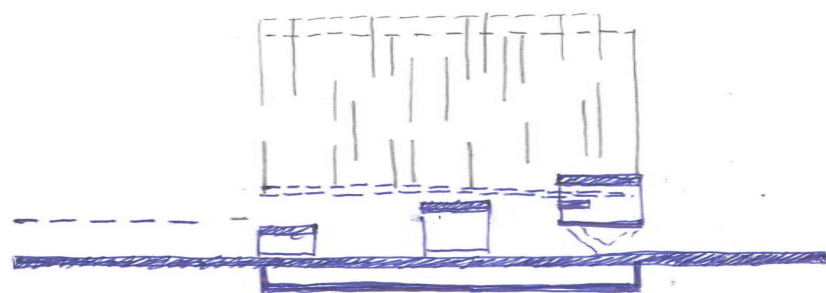
## GEOMETRIA.

Pel que fa a l'evolvent geomètrica, aquesta proposta articula un conjunt de volums tot formant un sistema de buits i plens (cossos edificatoris i patis), adaptats a les peculiaritats del terreny, als requeriments d'ús i accessibilitat per a cadascú dels àmbits, a la inserció de nous espais exteriors i a la cerca d'una formulació identitària pròpia.

La figura planimètrica global d'aquesta proposta esta formada per una ocupació rectangular al bel mig de la parcel·la, establint-se una traça principal paral·lela al carrer Residència i lleugerament desplaçada de l'eix simètric, que recorre tot el solar. Una successió d'espais alternativament oberts, semi oberts, públics, semi públics, transparents, quasi transparents, tancats, etc., es dipositen sobre el mateix i assenyalen els primers recorreguts del nivell inferior, atenent als diferents usos ubicats en ells per la seva proximitat a la ciutat.



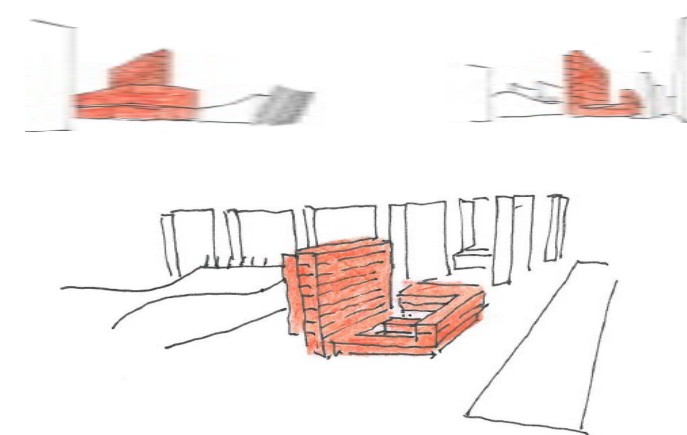
La volumetria global es va conformant llavors com un procés que pren alçada segons un sistema que alterna els àmbits públics, les estances d'acolliment, les àrees semipúbliques, els locals tècnics, els diversos sectors residencials, etc. Hi ha doncs una successió de tres cossos ortogonals al carrer Residència.



I dos cossos en sentit longitudinal a la parcel·la i per tant, paral·lels al carrer Residència, de diferent alçada. L'un de PB+2 i l'altre de PB+9.

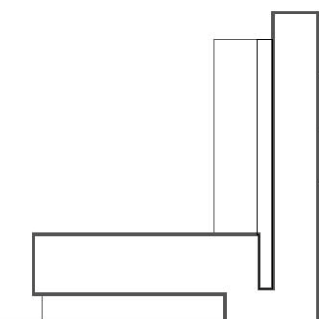
Una estratègia volumètrica de plens (masses) i buits (patis) permet doncs la consecució d'espais diferents al llarg de la parcel·la. S'obté d'aquesta manera una fragmentació global de la volumetria matriu i tot el conjunt pren diferents plataformes i espais d'ús i relació. S'atorga, així mateix, al centre d'unes condicions globalment sostenibles, doncs les proporcions dels volums, la ubicació i mida, habiliten l'aprofitament i optimització mediambientals tal i com figura en els apartats específics d'aquesta memòria.

El nivell cota 7,30, es la plataforma pública, oberta i alhora l'aixopluc per al vestíbul exterior i per transparència dels espais d'acolliment interiors dels allotjaments i apartaments. Una mena de recorregut longitudinal creua tota la intervenció i la ciutat la visualitza.



Aquesta proposta per tant, sistematitza l'arquitectura al voltant d'una successió de figures que potencien la relació interior-exterior. Tots els àmbits estan dimensionats per a les carregues d'activitat que es demanen, però alhora pertanyen a una relació singular modular que facilitaria en el futur, el intercanvi i la mobilitat en l'ús. Els volums residencials estableixen dominis visuals d'àmplia cobertura. La geometria esdevé clara en els límits i amb una concepció jeràrquica i rigorosa necessària en aquests models d'arquitectura col·lectiva.

La secció expressa l'obertura al pati del conjunt i a la part vestibular inferior. Aquest es el receptor de les activitats públiques i de trobada a l'exterior, al porxo, al primer pati i a l'interior del vestíbul interior principal regulat, tal i com es demana, en dos àmbits d'acollida. Des d'aquí es van succeint l'àrea administrativa, la cafeteria i restaurant, la botiga, l'àmbit de gimnàs, aules d'estudi, bugaderia, etc. El nivell superior del primer cos, conte la biblioteca, espai que suggereix també la vocació d'estudi d'aquests allotjaments.



### IMATGE EXTERIOR.

Una edificabilitat i volum importants sorgeixen en l'aplicació dels requeriments quantificables d'aquest programa, dens, complexe, que afecta de forma perceptible a la imatge i tractament exterior. Es sens dubte, un edifici a gran escala, i per tant, cal un tractament adient, detallat i equilibrat. Es un equipament de considerable visualització al paisatge de Bellvitge. Sense renunciés a una acurada organització i disposició interna, aquesta proposta atorga rellevància especial als aspectes texturals, compositius i constructius dels tancaments exteriors. La pell de l'edifici doncs es el resultat de les opcions estètiques, constructives i energètiques.

Tot l'edifici en la seva integritat es aquí entès com un organisme global. Cal doncs, aprofitar la presència, magnitud i forma, "el tot", i alhora, tractar cadascuna de les "parts". L'evolvent de l'edifici acull les dades fonamentals del lloc, orientacions, direcció dels vents dominants, radiació, reflexes, ventilació, visualització, etc., i es també un captador d'energia que cal distribuir-la, acomodar-la i convertir-la també en imatge tal i com s'explica a l'apartat corresponent d'aquesta memòria. El tractament superficial també doncs, com resultat del procés global de projectació, no d'una idea apriorística.

Establim un model de façanes on estructura portant de formigó i tancament participen activament en la funció de regular tots els agents constructius intervinents. La disposició modular escollida, d'acord a les diferents casuístiques residencials que demana el pla funcional, possibilita una solució regulada i adaptada al habitat universitari mitjançant, protectors exteriors, una inèrcia matèrica adequada en la secció constructiva, envidraments d'última generació, controls lumínics, cortines, etc.,

### ACCESSIBILITAT DES DE L'EXTERIOR.

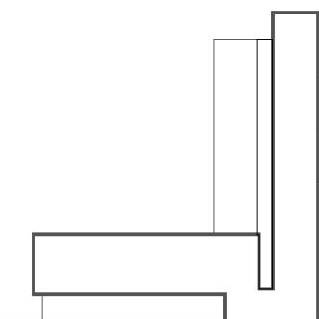
La disposició, topografia i relació viària d'aquest solar amb l'entorn, permet la jerarquia i selecció en els accessos al centre. L'espai vestibular-plaça, es el filtre on es produeix l'accessibilitat principal que usuaris residents estudiants, personal investigador, professors visitants, etc, com usuaris de l'àmbit per a familiars faran servir, doncs l'habitual en aquests tipus d'equipaments es no fer servir cap tipus de vehicle, per l'origen forani de tots ells. Es costum darrerament la instal·lació de sistemes check-in als vestíbul d'aquests centres per tal de optimitzar temps i recursos. Es demana doncs que l'arquitectura en aquests espais vestibulars disposi d'una ampla visualització i permeabilitat cap a l'exterior.

Des de la cruïlla Avinguda Mare de Deu de Bellvitge-carrer Residencia epicentre extern de tot el conjunt aquesta proposta ofereix un domini visual a tot el conjunt i en particular a la porta tallavents d'accés principal ubicada i aixopluc al segon cos transversal de la volumetria principal. Des de aquest punt d'encreuament s'inicien els recorreguts interiors cap als dos àmbits principals del centre, area de residents universitaris i àrea de familiars.

Malgrat que la gestió en general d'aquests centres residencials no requereixen espais d'aparcament, la normativa vigent a l'àrea metropolitana requereix la ubicació de 60 places d'aparcament. Aquesta proposta resseguint les recomanacions que el estudi geotècnic assenyala referent a la existència de una capa de 3m aproximadament de terres d'aportació sense validesa estructural, disposa aquests nombre de places d'aparcament en un nivell soterrani amb accés des de el costat nord de l'avinguda Mare de Deu de Bellvitge. Aquest accés es complementa amb un altre de sortida al costat oest, al llindar del solar. Amb aquesta disposició s'aconsegueix habilitar tot un espai de plaça-pati exterior, situat a la traça longitudinal principal del conjunt, mostrat a l'apartat relació edifici-ciutat, que pertany a la seqüència plaça-agora-porxo-pati-porxo-entrada-pati interior-pati exterior.

Aquest espai exterior disposaria d'un ventall divers pel que fa a la seva finalitat.

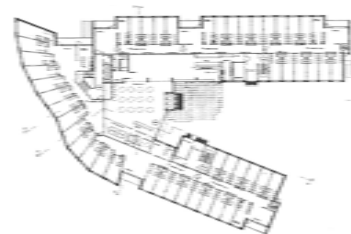
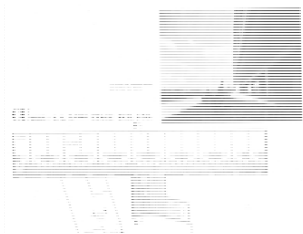
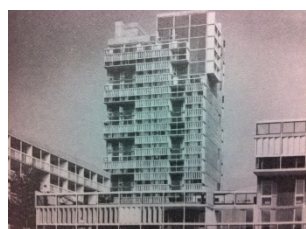
- A. Manteniment de les pistes actuals de petanca i de l'arbrat existent
- B. Ubicació de les 60 places d'aparcament en el cas que no fora necessària la construcció de la planta soterrani
- C. Espai enjardinat exterior per als dos tipus de residents.
- D. Espai de reserva per a futures ampliacions o canvis d'ús de la parcel·la.





## EL HABITAT UNIVERSITARI.

Viure en un espai col·lectiu universitari i d'investigació es quelcom més que viure en un edifici residencial a l'us. La integració, la creació de nous cercles d'amistat i estudi, la experiència per conèixer altres interessos, estils de vida i coneixements docents i acadèmics, formen part dels objectius d'aquest sector de la població. Els models de referència que l'arquitectura més recent, -Sert, Le Corbusier, Aalto, etc.-, mostra que a l'arquitectura d'aquests equipaments, tot l'espai s'ha de "compartir" i per tant oferir "continuïtat i un tempo arquitectònic obert", malgrat necessàries jerarquies d'us en alguns àmbits.



La necessària transversalitat del sistema universitari europeu amb nombrosos desplaçaments d'estudiants, professors i investigadors visitants, porta implícita, un model per als allotjaments de les persones, que ha d'acoblar-se al model universitari, ja conformat per facultats, centres de recerca, equipaments de referència, etc,. Aquest solar disposa a més de la proximitat esmentada del Campus de la Salut de Bellvitge, d'un potencial múltiple de relacions urbanes en un entorn de gran densitat i formes de vida residencial.

Aquests concursos d'idees tracta doncs, de l'optimització tant del solar per aquest important nombre d'allotjaments universitaris i alguns apartaments per a familiars de malats ingressats als hospitals propers, com de la implementació d'una arquitectura adequada al territori, mitjançant una optimització de l'espai urbà, la posta en valor de la ciutat que l'envolta, i a la vegada però, la concreció d'un model de convivència universitari i dels usuaris externs que es complementi i esdevingui un lloc de trobada espacial per la generació social dels coneixements.



## PROGRAMA. USUARIS. FLEXIBILITAT. UNITATS RESIDENCIALS. AMBITES I SERVEIS COMUNS.

Els requeriments funcionals definits al plec de prescripcions d'aquest concurs de residència universitària al Campus de Bellvitge, especifica les línies generals pel que fa als diferents àmbits, sectors i espais, i ha estat en tot cas l'eina que ha permès transformar amb criteris de planificació constructiva i organització tècnica, totes les àrees i estructures sol·licitades a espais concrets, de posició al conjunt, establint en tot moment, les relacions necessàries entre ells per a un bon funcionament. Aquesta proposta es el mitjà i el corpus arquitectònic per a donar resposta coherent per tant, al model d'allotjaments universitaris i apartaments de familiars requerit.

### USUARIS.

El programa funcional abasta dos tipus d'usuaris : els membres de la comunitat universitària, que requereixen els serveis habituals d'una residència universitària i que seran majoritaris, i els familiars de malats ingressats en els hospitals de l'entorn, amb una capacitat de demanda de places difícil d'avaluar, però en principi minoritària.

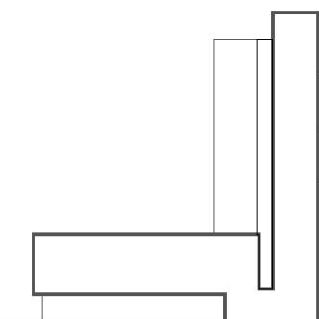
Ambdós col·lectius poden diferir tant en les prestacions que requereixen dels respectius allotjaments, com en els hàbits i horaris, el que fa aconsellable separar els espais destinats a uns i altres i permetre en tots els casos una flexibilitat en l'edifici per acollir els tipus d'allotjaments o habitacions que s'adaptin el millor possible a la demanda de cada col·lectiu. En efecte, dins de cada col·lectiu, a més, poden donar-se diferents exigències que tenen a veure amb les prestacions de l'allotjament : els professors visitants, els doctorands o investigadors, etc., poden requerir més espai per estades més curtes; poden acollir-se parelles, sobretot en els mesos d'estiu; els familiars poden anar sols o acompanyats en casos de tractaments ambulatoris, etc.

### FLEXIBILITAT. UNITATS RESIDENCIALS.

El programa funcional estableix tres tipus d'unitats residencials : habitacions individuals, habitacions dobles i apartaments, incorporant-se les preceptives habitacions adaptades a persones amb mobilitat reduïda.

Tots els tipus tenen un bany propi amb rentamans, inodor i dutxa, i un mòdul de cuina, així com una gran taula d'estudi. La habitació doble incorpora dos llits, dos taules de treball i dos armaris, i l'apartament crea dues peces o àmbits separats, un d'ells amb el llit (que pot ser doble, o poden ser dos llits) i l'armari, i l'altre amb una zona d'estar i estudi i la cuina.

La modulació estructural establerta en el projecte facilita que puguin implantar-se uns o altres tipus. En efecte : un apartament equival en dimensions a dues habitacions individuals, i tres habitacions dobles equivalen a quatre individuals o dos apartaments. La posició dels pilars estructurals i dels patis o conductes de instal·lacions no condiciona la possibilitat de incorporar un o un altre tipus. D'aquesta manera, la proporció de cadascun podrà decidir-se en funció de les previsions d'usuaris.



També seria possible adaptar els mòduls projectats perquè poguessin assolir la qualificació de *allotjaments per a universitaris o altres col·lectius* definida en la normativa que els regula : el Decret 152/2008 de la Generalitat que considera els habitatges previstos per a persones relacionades amb la comunitat universitària en sòls dotacionals, com a *allotjaments col·lectius protegits*, amb únicament la condició que els allotjaments per a una persona tinguin una superfície mínima de 15m<sup>2</sup> útils, i de 25m<sup>2</sup> per a dues persones, i sense que en cap cas puguin ser considerats com habitatges ni sotmesos a les normes que els regulen. La condició de superfície pot acomplir-se, doncs, si les habitacions dobles augmenten el seu tamany dels 20m<sup>2</sup> inicials fins als 25m<sup>2</sup>, el qual és perfectament possible : en aquest cas cada grup de 5 allotjaments individuals equivaldria a 3 dobles.

Mantenir la possibilitat d'acollir-se a la protecció que la legislació vigent ha previst per als allotjaments, podria ser un factor que, segons el moment, faciliti la viabilitat econòmica per a desenvolupar la residència.

### Unitats residencials

Aquesta proposta disposa un repartiment dels 311 mòduls iguals en quatre tipus d'unitats residencials : individuals de 15m<sup>2</sup> (de 21m<sup>2</sup> els adaptats), dobles de 20m<sup>2</sup> i apartaments de 30m<sup>2</sup>. Les proporcions de cada tipus són pràcticament iguals a las demandades en les prescripcions tècniques del concurs:

- 204 habitacions individuals, de les quals 9 adaptades (200 prescrites)
- 51 habitacions dobles (50 prescrites)
- 18 apartaments (20 prescrits)

En total : 273 habitacions (270 prescrites) per a 342 persones (340 prescrites) (considerant els apartaments per a dues persones)

Els dos grups de usuaris es reparteixen en dues barres d'edificació per damunt la planta baixa : els universitaris en un cos de 9 plantes i la resta d'usuaris en un cos de 2 plantes.

Es possible, i fàcil, modificar el repartiment incrementant o reduint un o altre tipus segons convingui.

### ÀMBITS I SERVEIS COMUNS

Els espais d'ús comú constitueixen el complement de les habitacions –forçosament reduïdes de superfície-, per permetre gaudir de manera compartida el dia a dia de la vida universitària. S'han projectat d'acord amb les prescripcions del concurs però amb certs matisos que al nostre entendre enriqueixen les possibilitats d'ús.

### Accesos i circul·lacions al interior.

La residència té una entrada única, fàcil de controlar, pel vestíbul orientat a la cantonada més urbana i enfrontat a un futur recorregut que la vincularà amb el complex sanitari-universitari veí. Al vestíbul s'hi arriba després de travessar una àrea porxada de transició entre l'espai públic i el més privat, i és un espai de dimensions àmplies, molt transparent, que permet en moments puntuals la presència de nombroses persones (com, per exemple, en els inicis o finals dels períodes lectius). Des del vestíbul parteixen dos recorreguts en direccions oposades : vers l'àrea residencial i espais d'ús col·lectiu dels universitaris, i vers les habitacions d'altres usuaris (familiars de malalts, etc.), aquest darrer coincidint amb l'entrada als espais més públics de l'edifici –la cafeteria i la possible botiga-.

Cadascuna de les àrees residencials disposa de dues escales i cossos d'ascensors. En els pisos, les unitats residencials es situen, en el cos més alt a una i altra banda del corredor que uneix ambdues escales (universitaris), i en el cos més baix a una sola banda del corredor (altres usuaris). En conjunt s'aconsegueix una gran compacitat i reducció de les longituds dels recorreguts i per tant de les despeses de manteniment i servei.

El pati interior no es planteja com un espai de circul·lació, si mes no d'estada o esbarjo, tot i ser accessible des de totes les dependències que l'envolten.

Altres entrades són possibles, per necessitats dels serveis : en el tester oposat al vestíbul es preveu una entrada per a subministraments i sortida de residus de la cuina. La cafeteria, oberta a l'exterior, pot donar servei al públic en general i molt especialment a les pistes de petanca, si hom decideix mantenir-les en la parcel·la.

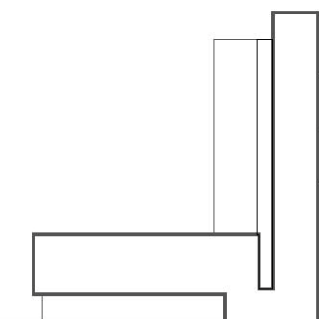
Totes les escales, com a elements d'evacuació, tenen sortida directa o molt propera a l'exterior. Les dues escales del cos més alt tenen la consideració de "especialment protegides".

### L'aparcament.

Es preveu en soterrani (malgrat la possibilitat que hi ha de situar-lo a l'aire lliure però que en la proposta s'ha descartat per tal de reservar una part del solar per a les pistes de petanca o altres usos que mereixen estar en superfície). L'accés dels vehicles es preveu per un vial interior que circula adossat al llinard Nord del solar, i que mitjançant una rampa de baixada i una de pujada permet accedir al soterrani des de les dues bandes de la residència, i per tant permet, si es vol, segregar els recorreguts d'entrada i de sortida. Tres de les quatre escales permeten evacuar el soterrani, degudament sectoritzades, i una d'elles amb accés directe sense passar per la residència permetrà, si s'escau, la utilització de les places d'aparcament per persones alienes (visitants de l'equipament sanitari, veïns del barri,...).

### Espais de convivència.

Els residents universitaris disposaran de una àmplia *sala d'estar*, *jocs* i *TV* immediata al vestíbul, amb dimensions generoses (doble alçada interior), molt ben il·luminada i situada enfront els ascensors principals, i per tant facilitant les trobades i la relació entre els residents. En la planta primera es



projecta un cos d'unió entre les dues barres residencials que constitueix un pòrtic previ a l'entrada al vestíbul; la seva posició li atorga una presència important que pot caracteritzar l'ús de la residència; per aquest motiu s'hi disposa una *sala d'estudi* aïllada de la circulació i del soroll d'altres zones de l'edifici i accessible des dels dos cossos d'habitacions. Als seus costats, sengles *sales d'estar o lectura*, una per a cada àrea residencial.

#### La cafeteria-restaurant.

Pot distribuir-se de manera flexible, és molt permeable tant des de l'exterior com del pati, on pot estendre-s'hi en el bon temps. La seva posició fa que pugui ser independent i gestionada per un concessionari extern (fins i tot afegint-hi la botiga).

#### La bugaderia.

Al servei dels residents, té la entrada per un corredor connectat amb un dels ascensors, permetent que les olors i el tràfic de residents amb bosses no circuli per els espais d'estada (*sales d'estar, vestíbul, etc.*). Pel mateix corredor els residents arriben a l'espai per als *residus*. Finalment, al llistat de espais reservats als residents es proposa afegir un *gimnàs* o sala de fitness, àmpliament obert al pati interior.

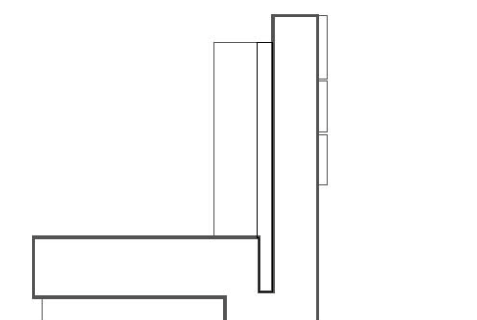
#### Serveis interns de la residència.

Bàsicament accessibles només per al personal, són :

- . *La recepció i control*. Situada en un dels marges del vestíbul.
- . *Despatxos d'administració i direcció*. Connectats amb els anteriors.
- . *Sala del SAI i telecomunicacions, i la consigna*. Estan properes als anteriors.
- . *Bugaderia de la residència*. Es reserva aquest espai al soterrani. Pot ser operada pel personal propi o aliè, i comunicada per escala i ascensor amb l'àrea residencial susceptible de tenir una utilització de caire hotelier.

. *Vestuaris de personal*. Ubicats al soterrani i a dimensionar segons les previsions d'aquest; el

. *Taller de manteniment*. Ubicat també al soterrani així com les sales reservades per instal·lacions (caldera, dipòsits i sales de bombes, etc.) A la coberta del cos més alt es preveu l'espai necessari per a la resta de les instal·lacions, excepte el Centre de Transformació, situat en planta baixa i amb possibilitat d'entrada directa per a la Companyia.



## SISTEMA CONSTRUCTIU. PREFABRICACIÓ.

El sistema constructiu proposat es basa en la pre-industrialització i serialització de diferents elements de l'edifici per tal de garantir la rapidesa i control de la qualitat de l'obra. Aquest sistema s'adapta a les diferents característiques volumètriques i formals al no ser un sistema rígid construït per parts, sinó unitari i flexible, que permet els avantatges de precisió de la fabricació en taller dins la singularitat del projecte.

Les solucions constructives i els materials d'acabat que es proposen han estat experimentats i contrastats en altres obres similars. La durabilitat i facilitat de manteniment han estat altres factors per a la seva elecció. La qualitat de la construcció es contrastarà amb les proves oportunes, en taller i en obra, i amb els assaigs de materials que es determinin. S'acompliran tots els requisits per obtenir l'assegurança decennal que determini la Llei de la Edificació.

Els principals sistemes que es proposa utilitzar són:

**Tancaments de façana** Els paraments cecs de tancament de les façanes estaran composts per panells semi-prefabricats formats per dos mallats d'acer, amb una anima central de poliuretà expandit; els mallats es projecten per ambdues cares amb un gunitat de micro-formigó d'alta resistència (sistema MK2)

Els panells es col·loquen continus, folrant exteriorment els trams no vidriats de façana per davant de pilars i cantells del forjats, eliminant absolutament els ponts tèrmics i aconseguint un elevat índex d'aïllament, tant tèrmic com acústic.

Interiorment, els panells es trasdossen amb plaques de guix laminat, i exteriorment el formigó es revesteix amb morter de lliscat i pintura elàstica o be, quan es preveuen revestiments penjats, els suports es connecten al mallat d'acer previ al seu gunitat.

El resultat final es de gran planeïtat, reduint al màxim el risc de fissures, aconseguint-se uns terminis de muntatge extremadament curts.

Coherentment amb la utilització dels panells de tancament de les façanes, els forats dels enfinestraments es materialitzen prèviament a la col·locació dels panells mitjançant un cercol o premarc complet d'acer galvanitzat que inclou escopidors, dintells i brancals, restant protegides totes les arestes i cantonades dels paraments exteriors.

Aquests premarcs garanteixen una precisió dimensional que permet, quasi des del inici de l'execució de la façana, fabricar en taller les fusteries – i fins i tot del envidraments-, permetent una gran precisió de muntatge, uniformitat d'acabat i un perfecte segellat entre tots els elements de la façana

**Bany prefabricats.** Els banys de les habitacions es projecten totalment prefabricats, executats en taller i situats precintats en la seva posició definitiva en el transcurs de la formació dels forjats.

Això permet un estalvi de terminis i repassos considerable en la execució de l'obra, al tenir perfectament acabats gairebé des del inici, els components que comporten més càrrega de treball en acabats i instal·lacions

El sistema de prefabricació emprat consisteix en una "capsa" de gruix reduït (sistema tipus Bathsystem) totalment finalitzada interiorment, tant pel que fa a les instal·lacions com als acabats, els quals són de tipus tradicional: revestiment i paviments ceràmics, sanitaris i aixeteria, il·luminació, accessoris, etc.

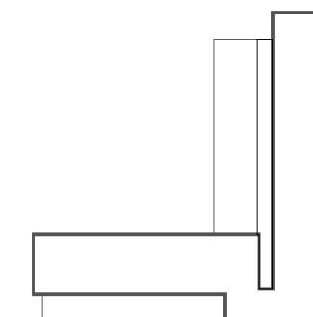
L'evolvent dels banys tant pot ser pesada (formigó amb dosificació molt acurada i espessor de 5 cms) o lleugera : estructura de perfils d'acer galvanitzat i panells resistents a la humitat del tipus cartró-ciment.

Una vegada acabat l'edifici no és perceptible que els banys siguin prefabricats, a no ser per l'elevada qualitat i uniformitat dels acabats.



La utilització dels subsistemes de pre-industrialització o fabricació en taller descrits comporta un valor afegit de sostenibilitat del procés constructiu, doncs redueix el consum energètic total. Es redueix l'impacte del transport de materials a la obra, doncs es racionalitza i optimitza al màxim al transport d'elements semiacabats, amb el corresponent estalvi energètic. Es simplifica el muntatge en obra i per tant es redueix el temps d'execució i el consum de mitjans auxiliars de l'obra. Es redueixen considerablement els residus de la construcció al tractar-se de processos serialitzats muntats a taller i estudiats – per aquesta i d'altres obres – amb la finalitat d'economitzar materials i mitjans necessaris per a la fabricació. Per aquests motius, el consum energètic i l'impacte ambiental dels processos de fabricació són inferiors al processos convencionals que es realitzen en obra, els quals produeixen molts més residus i consumeixen més energia, a més de realitzar-se en un entorn industrial, raó per la que l'impacte ambiental pot ser inferior.

**Barres electrificades.** Les conduccions elèctriques substitueixen les safates amb acumulació de cables per barres electrificades tipus Zucchini, que milloren la qualitat de la instal·lació, la seguretat de la obra i les facilitats de manteniment i de modificacions, reduint l'espai ocupat i les errades i defectes de muntatge.



## QUALITAT AMBIENTAL. COMPONENTS DEL VECTOR ENERGETIC.

### 1. OBJECTIUS

Un edifici capaç d'invertir el cicle. Un edifici per compensar mancances del passat recent, sense hipotecar el futur. Caldria que els edificis del present, tinguessin zero emissions per a frenar l'acceleració del canvi climàtic. Cal doncs fer edificis que compensin les mancances del passat, que no tant sols no emetin, sinó que eliminin les emissions dels edificis que ja tenim funcionant, sense per això reduir-ne el confort dels seus usuaris. Aquest equipament per a allotjaments universitaris i usuaris familiars al Campus de la Salut a l'Hospitalet del Llobregat, n'haurà de ser un.

Des de el desenvolupament inicial d'aquesta proposta, el vector de la sostenibilitat no es planteja com un afegit, sinó que forma part, de manera ineludible, del concepte general aplicat al llarg de tot el procés de projectació. Totes les mesures previstes i sistemes emprats, s'han dissenyat sota el prisma d'un manteniment i operació senzills, com a part del concepte de sostenibilitat. En aquest document inicial per al desenvolupament d'un futur projecte, es mostren les directrius i premisses globals, deixant el detall més específic d'alguns elements segons l'evolució i els requeriments que apareguin durant el procés de concreció.

El primer pas és la reducció de les demandes i l'augment dels paràmetres de confort dels usuaris, estudiants, professors, visitants, familiars, etc.. Una vegada definides les condicions que ens marquen les estratègies, la climatització passiva de les zones semiobertes i l'eficàcia en el tractament de la il·luminació natural, així com d'altres intervencions arquitectòniques i constructives, formen l'eix vertebrador del disseny . El següent pas és la implementació de sistemes energètics que s'ajustin al perfil i forma de les demandes i que siguin capaços de subministrar l'energia demandada estalviant el consum equivalent de fonts convencionals, amb les seves corresponents emissions

### 2. CLIMA LOCAL, ÚS, I TENDÈNCIA ENERGÈTICA

Des d'aquesta visió global, els allotjaments i les serves àrees comunes, es plantegen sota un disseny que es vertebrí segons les condicions climàtiques d'aquest emplaçament a l'Hospitalet del Llobregat, conjuntament amb els usos establerts per a tot el conjunt. Les dades climàtiques s'han determinat a partir de la interpolació de dades de 20 anys de les estacions meteorològiques més properes i en base a models matemàtics desenvolupats amb Meteonorm<sup>1</sup>. Dels mateixos destaquen unes elevades irradiacions solars, amb unes amplituds moderades que, segons els usos a incorporar, determinen les volumetries i formes geomètriques escollides, així com les solucions tècniques i constructives adoptades.

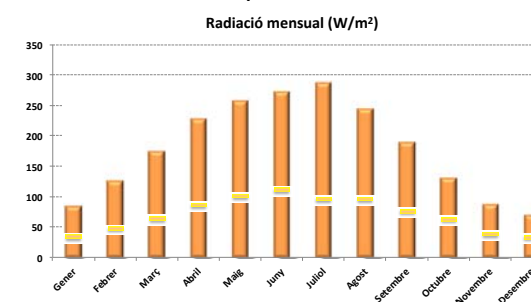


Fig. 1: Radiació global directa i difusa sobre l'horitzontal

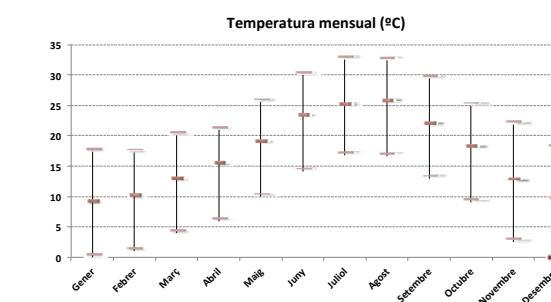


Fig. 2: Temperatures mensuals màximes, mínimes, i mitjanes

Un dels factors més importants en aquest clima, és el de la humitat, tal com mostren les següents dades:

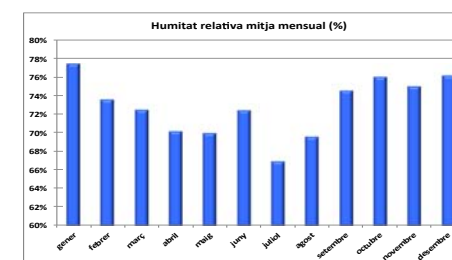


Fig. 3: Humitats mitges mensuals

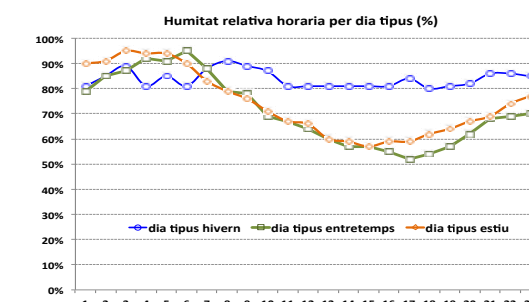
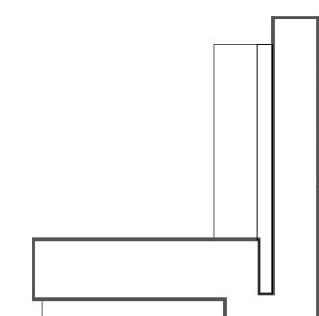


Fig. 4: Humitats horàries per dies tipus

Finalment, de l'anàlisi de les condicions climàtiques de la zona, se'n deriven els valors de la intensitat i direcció dels vents predominants, observant una homogeneïtat en aquesta darrera;



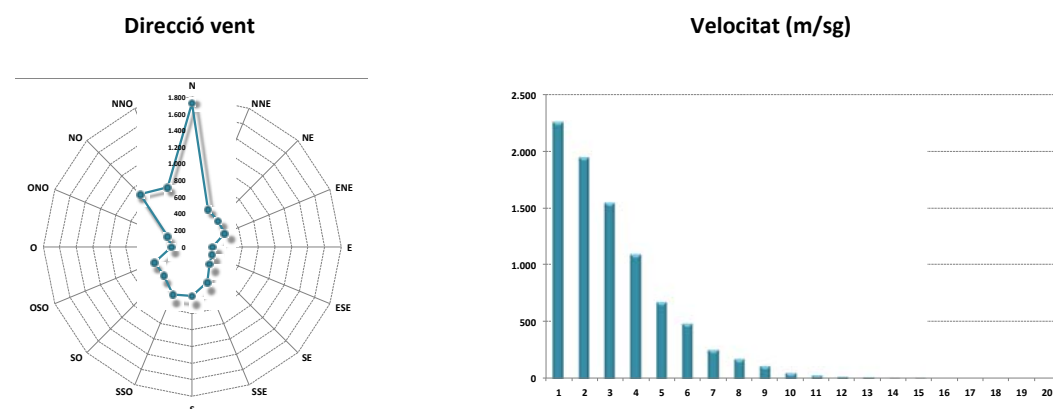


Fig. 5: Direccions predominants del vent i histograma de les velocitat

Els factors condicionants del concepte de sostenibilitat derivats de la climatologia existent, són,

- ✓ Unes irradiàncies solars que condicionen l'orientació, forma i pell de l'edifici, i permeten una aportació solar passiva als mesos freds, mentre obliguen a la protecció als càlids. Al seu torn, els elevats valors existents justifiquen l'existència de sistemes d'energies renovables.
- ✓ Unes elevades humitats relatives sostingudes tant al llarg del dia com de l'any, que condicioneu els estàndards de confort i seleccionen les tipologies de sistemes energètics de producció i difusió adients.
- ✓ Una disponibilitat de vent orientat predominantment de Nord a Sud, que facilita la implementació de solucions d'aprofitament de ventilació natural per tal de reduir potència de sistema.

Més enllà de les evidències d'aquest clima mediterrani, s'ha desenvolupat un plantejament que l'aprofita al màxim, alhora que és conseqüent amb les previsions climàtiques a mig-llarg termini, que accentuaran les tendències actuals. Paral·lelament a les condicions meteorològiques, els usos de l'edifici és l'altre gran condicionant en el disseny energètic del mateix. En aquest sentit, el present és un ús predominantment residencial intensiu. El mateix es caracteritza per unes càrregues internes controlades, alhora que uns horaris d'ús que es situen, predominantment, a les hores de vespre i nit. Aquestes característiques condicioneu el disseny passiu i de sistemes, sobre tot en la vessant dels conceptes de inèrcia tèrmica, aïllament, i dimensionat i resposta del sistema de clima i ACS.

### 3. CONCEPTES COMPORTAMENT PASSIU EDIFICI.

#### Volumetria i factor de forma.

S'ha dissenyat l'edifici amb un factor de forma elevat que, juntament al disseny de la volumetria, permet aprofitar les condicions favorables externes en els mesos d'hivern, i protegir l'edifici de les condicions càlides d'estiu. En aquest sentit, tant el perfil global de la planta de l'edifici, com el disseny de patis interiors en què es generen microclimes, afavoreixen la reducció de les demandes de clima i d'il·luminació artificial. Part de les millores derivades d'aquesta volumetria tenen relació amb l'aprofitament de la ventilació natural.

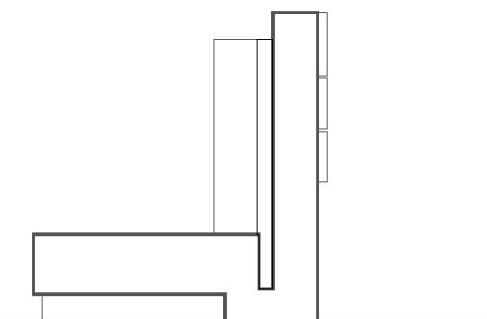
#### Orientació.

Complementàriament a la volumetria i forma de l'edifici, aquest s'orienta segons l'eix longitudinal N-S de manera que s'optimitza al màxim la resposta de la construcció a les condicions d'irradiació solar existents. S'afavoreix així la captació solar a Sud en els mesos d'hivern, i la protecció de les façanes a Oest en els mesos d'estiu. Aquesta captació solar s'entén, des de l'inici dels plantejaments de disseny, tant de la seva vessant tèrmica (radiació d'ona llarga) com lumínica (radiació d'ona curta), condicionant tant les proporcions i tipologies d'obertures, com els elements d'ombra projectats. A més la orientació afavoreix la ventilació natural segons la direcció dels vents predominants.

#### Pell de l'edifici - façanes.

Les façanes constitueixen les majors superfícies de intercanvi tèrmic i lumínic amb les condicions ambientals exteriors. Per això s'ha treballat amb especial èmfasi el disseny i definició de les mateixes.

- ✓ La part cega de les façanes es resol mitjançant tancaments amb una transmitància tèrmica (U) poc restrictiva i una elevada densitat. El fet de treballar amb uns gruixos d'aïllament baixos (U elevades) permet resoldre de forma òptima l'equilibri entre inversió, protecció al hivern, i transpiració de l'edifici a l'estiu. En aquest sentit les solucions compleixen estrictament les normatives vigents, però no van més enllà de les mateixes. Al seu torn, l'ús de tancaments pesants, permet utilitzar la inèrcia tèrmica dels mateixos per a regular les condicions interiors de l'edifici retardant la influència de les condicions ambientals a l'interior de l'edifici afavorint la disminució de demandes tèrmiques i millorant l'operació dels sistemes de clima.
- ✓ La proporció de buits en la pell vertical és tal que beneficia la captació solar en façanes S, mentre que es protegeixen les façanes O y E de la radiació solar perniciosa dels mesos d'estiu.



Igualment es treballa amb proporcions de forat equilibrades a N per protegir aquesta pell de l'edifici de les condicions exteriors de temperatura en els mesos d'hivern, però aprofitant-ne al màxim la captació d'il·luminació natural derivada de la radiació difosa. Considerant igualment els requisits d'il·luminació de l'edifici i el confort visual dels usuaris del mateix, s'arriba a una solució òptima d'equilibri segons la qual s'ha projectat una façana S amb una proporció de forat del 50%, la façana N amb una proporció de forat del 30%, mentre que a E i O, les pells són quasi cegues.

- ✓ Aquests forats de façana es projecten, considerant l'anterior, sobre la base de solucions de marcs amb trencament de pont tèrmic. En relació a les solucions dels vidres s'han seleccionat aquells que tinguin factors solars (g) baixos i transmittàncies del visible (Tv) elevades per les orientacions més exposades a S, mentre que en l'orientació N es treballa amb vidres de baixa emissivitat (low-e).
- ✓ Finalment es controla la incidència de la radiació solar en façana a l'interior dels diferents espais del conjunt mitjançant l'ús de les ombres projectades per part del propi edifici i dels elements específics dissenyats. En aquest sentit, s'ha complementat els efectes del perfil de planta, amb l'ús de reculades de finestra, el disseny de voladissos a S, i un ús homogeni de lames exteriors. Això impedeix l'entrada de radiació solar directa d'estiu (evitant sobreescalfaments i enlluernaments), encara que permet el pas de radiació solar difusa (disminuint les demandes d'il·luminació artificial).

#### Pell de l'edifici - Cobertes.

En segona instància (i per superfície i orientació), la coberta és també un element altament sensible al comportament final de l'edifici segons les condicions ambientals exteriors. A més, i ateses les limitacions hídriques de la zona, la coberta passa per ser un element clau a l'hora de poder recuperar l'aigua de pluja.

Segons això, s'ha dissenyat la coberta mitjançant una solució aljub ecològica intercalant zones transitables de llosa filtrón i zones vegetals, en la proporció adequada perquè tota la superfície reculli aigua de pluja suficient per satisfer àmpliament les necessitats hídriques de les plantes i recuperar la resta per a altres usos propis de l'ús de l'edifici. Més enllà que la proporció és l'adequada per no requerir l'ús d'aigua de xarxa en el manteniment de la vegetació autòctona, el disseny d'aquestes cobertes ens assegura una transmittància tèrmica molt reduïda (U de l'ordre de 0.27W/m<sup>2</sup>K), a l'hora que una reducció del impacte directe de la radiació solar per l'efecte de evapora-transpiració.

Cal destacar, també, que la instal·lació de col·lectors solars en una superfície considerable de la coberta permet, com a efecte secundari, un ombreig d'aquesta que minimitzarà l'impacte de la radiació solar en els espais sota coberta.

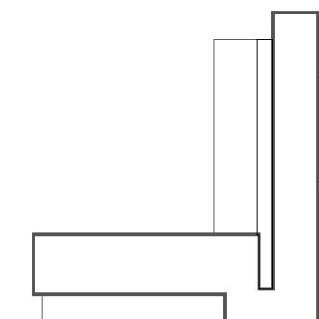
#### Distribució interior d'espais

La distribució interior dels espais per usos, resulta un factor determinant alhora d'aprofitar les condicions ambientals i donar coherència al disseny de la pell de l'edifici. En aquest sentit, la disposició projectada permet:

- ✓ Minimitzar els impactes residuals (després dels dissenys projectats de pell) dels possibles sobreescalfaments de les zones amb façanes E i W. En aquests espais s'han situat la majoria de zones no climatitzades, com escales d'accés, fent que aquestes actuïn com espais tampó.
- ✓ Les zones d'ocupació prolongada (habitacions), s'han projectat a S i N permetent, aprofitar la inèrcia projectada a façana, així com la il·luminació natural derivada dels forats dissenyats a la pell de l'edifici.

#### Aprofitament ventilació natural

Part de les estratègies projectades prenen ple sentit o milloren la seva eficàcia al complementar-se amb una ventilació natural de les zones interiors del edifici, tant als mesos d'entre temps, com a les nits d'estiu. D'una banda la suavitat del clima Mediterrani, que fa que els períodes d'entre temps siguin prolongats, permet assolir les condicions de confort amb una incidència quasi nul·la del sistema de clima, sempre que es puguin dur les condicions ambientals exteriors, al interior del volum. D'altra banda les temperatures elevades caracteritzen estius cada vegada més amplis; el disseny inercial de l'edifici el protegeix de l'efecte més restrictiu de les condicions ambientals en les hores centrals del dia, requerint que, al cap vespre, el calor emmagatzemat es pugui alliberar cap a l'exterior. Ambdues estratègies, tant la de entre temps com la de les nits d'estiu, requereixen doncs de l'aprofitament d'una ventilació natural dissenyada en base a una volumetria i orientació determinada, alhora que d'una distribució interior que l'afavoreixi. En aquest sentit, part de les zones projectades són passants mentre que, per la resta, s'ha projectat sistemes que permetin una ventilació creuada a través de passos específics.



#### 4. IL·LUMINACIÓ I DOMÒTICA

##### Sistemes d'il·luminació.

Considerant que l'ús de l'equipament no és el d'un residencial convencional, si no d'alta ocupació, els consums d'il·luminació podrien ser significativament elevats. Per això, s'ha projectat el conjunt amb lluminàries altament eficients de tecnologia LED. Aquestes lluminàries consumeixen unitàriament fins a un 50% menys d'energia que les de referència, a més de tenir una vida útil significativament més elevada i, per això, un cost de manteniment també inferior.

Aquest plantejament es complementa amb l'ús de sensors d'il·luminació natural de l'edifici i la zonificació de les línies d'il·luminació. L'orientació de la proposta considera la millor resposta de l'edifici a nivell tèrmic però, al seu torn, permet el màxim aprofitament de la radiació solar indirecta. Per això la instal·lació de sensors d'il·luminació natural permet que, juntament a la zonificació de les línies d'il·luminació, s'arribi a un estalvi de aproximadament el 70% respecte a un cas de referència. A més, aquest estalvi es complementa amb un estalvi de les demandes de refrigeració per l'existència de menors càrregues internes.

##### Estratègies d'operació i domòtica.

Les diferents estratègies passives plantejades es complementen amb sistemes domòtics que permetin controlar i optimitzar el funcionament del dia a dia de l'edifici. En aquest sentit, es proposa la implementació d'un sistema de control general de l'edifici que, mitjançant sensors de monitorització de dades en diferents punts del mateix i un sistema d'intel·ligència artificial, sigui capaç de gestionar de la forma més eficient els consums energètics totals. A més aquests sistemes permeten optimitzar el manteniment de l'edifici i dels seus sistemes, avisant de possibles incidències i allargant la vida útil dels diferents elements per sobre dels valors habituals

#### 5. SISTEMA DE CLIMA I ACS

Per tal de definir els sistemes actius que hauran de permetre assolir les condicions de confort en aquells moments que la dinàmica derivada de la concepció passiva de tot el conjunt no sigui suficient per a compensar les condicions exteriors, les fonts interiors i les exigències de confort dels usuaris, cal partir de les pròpies estratègies passives i la concepció i geometria global, així com de les condicions ambientals disponibles a la ubicació del conjunt.

Si considerem un edifici altament inercial, massiu, caldrà trobar la forma de potenciar aquesta inèrcia. La quantitat d'energia emmagatzemable per unitat de massa, depèn tant de la capacitat calorífica com del salt tèrmic que se li pugui induir. Per això, com a primera estratègia activa es proposa l'activació tèrmica de la massa inercial de l'edifici. Això es construir elements de formigó, in

situ o prefabricats, dins els quals circularan canonades d'aigua col·locades en el procés d'encofrat. Aquests elements poden ser murs o terres. Això ens permet subrefredar o sobreescalfar la massa tèrmica acumulant molta més energia que mitjançant l'ús dels solars de tècniques de ventilació natural, per exemple en el cas d'estiu. Aquests elements es converteixen no sols en inèrcia, sinó en elements emissors d'energia radiant, la més confortable, amb una inversió molt baixa, resolent el 100% de la entrega de càrrega sensible a l'hivern així com una part de la d'estiu, en habitacions, espais comuns i zones de pas.

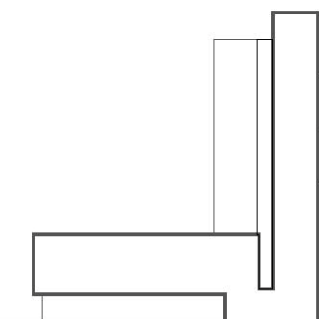
Resta però el tractament de la càrrega latent en habitacions i espais comuns, especialment en condicions d'estiu. Les zones de pas, es consideren ja climatitzades amb la inèrcia radiant.

Per a les habitacions es proposa la instal·lació de climatitzadores individuals o per grups d'habitacions, que permetin la relació amb el medi exterior que mitjançant intercanviar aire amb recuperació de calor/fred segons les condicions exteriors/interiors amb el mínim consum d'energia. Per exemple, en condicions ideals d'estiu, amb un ambient calorós però per sota del 70% d'humitat exterior, s'intercanvia aire fred però saturat de l'interior amb l'exterior a través d'un recuperador, assecant així l'ambient anterior amb el mínim consum d'energia. Aquestes climatitzadores estan sempre connectades a una línia de fred produït de forma centralitzada per a poder cobrir qualsevol pic de demanda sensible o latent.

Per als espais comuns, més enllà de la inèrcia activada que puguin tenir, es planteja la utilització de climatitzadores que agrupin espais segons usos, amb la mateixa filosofia de free-cooling i recuperació de calor que a les habitacions.

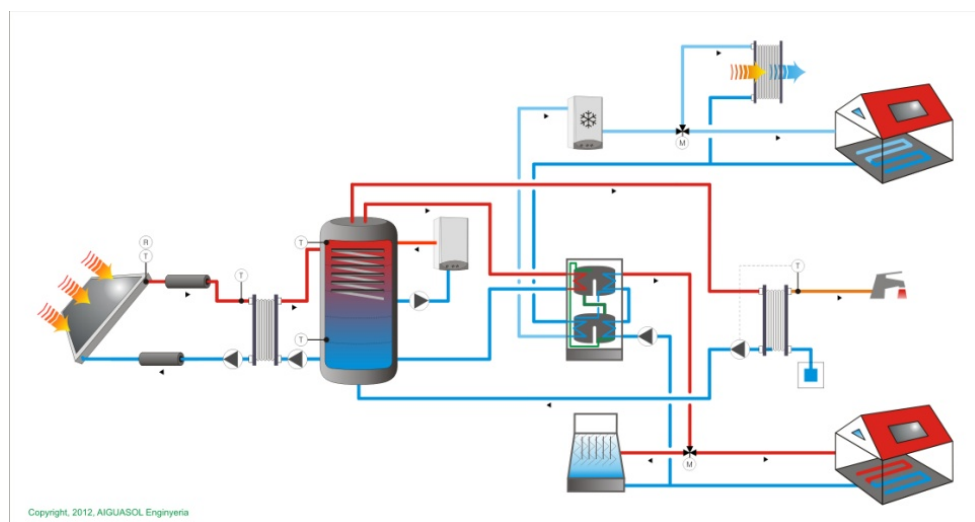
Més enllà de la distribució i difusió, i pel sistema de producció energètica tant de clima com d'ACS, Partim de la base que la normativa vigent obliga a instal·lar un sistema solar tèrmic per a cobrir un 60% de les demandes d'ACS. Quina és la millor forma d'aprofitar aquesta inversió? És important considerar que els sistemes solars tèrmics sempre requereixen de la connexió en sèrie amb una font d'energia d'alta temperatura per arribar a temperatura de servei quan l'energia solar disponible no és suficient. Assumint aquest esquema i limitant el salt tèrmic que li volem donar a l'ACS amb energia solar, podem aprofitar al màxim el sistema integrant-lo amb un sistema de refrigeració a l'estiu. Es planteja partir del dimensionat del sistema solar tèrmic que es requereix per al compliment de CTE, però no fer-lo servir directament per a la producció d'ACS, sinó per a la producció de fred mitjançant una màquina d'absorció. Aquesta màquina representa una sobre inversió, però produirà fred de franc, sense cost d'oportunitat de la producció d'ACS solar, donat que la refrigeració produïda es convertirà en calor sobre l'ACS. És a dir, la producció d'energia solar per a la màquina d'absorció en reportarà un 65% de la mateixa en forma de fred i un 165% en forma de calor de baixa temperatura, 35°C, que ens escalfarà el 100% de l'ACS fins a aquesta temperatura. Com és de suposar, aquest sistema funcionarà a l'estiu i de dia, donant la base del fred, que s'entregarà a la inèrcia activada. La resta de l'energia per a ACS, fins a 45°C provindrà d'una font de més alta temperatura, mitjançant una caldera de biomassa.

Finalment es disposarà d'una refredadora que pugui cobrir les puntes de fred de sensible i atacar el latent.





Així doncs, l'edifici aprofita l'energia disponible a l'ambient en cada estació, solar de dia i frescor de nit a l'estiu, calor i solar de dia al hivern, per a processar-la a través de bombes de calor en el seu punt òptim d'operació, tant per temperatura de generació com per temperatura de dissipació, i entregar-la a la inèrcia activa de l'edifici. Fent treballar el màxim d'hores les inversions més costoses. Cercant la relació massica més adequada en tot moment, alhora que garantint sempre el confort. El resum del sistema plantejat es dibuixa en el següent esquema de funcionament:



On és possible observar com els captadors de tubs de buit i la caldera de biomassa donen servei a l'ACS i alimenten, mitjançant un acumulador, la màquina d'absorció. Aquesta és la que produeix l'energia necessària per operar el sistema de forjat activat. Finalment una refredadora cobreix les puntes de fred i el sistema d'aire que ataca al latent.

## 6. AVALUACIÓ DE LES MESURES PROPOSEADES

En base als diferents plantejaments presentats, s'ha dut a terme un procés d'avaluació dels mateixos mitjançant la simulació dinàmica amb TRNSYS. Aquest tipus d'eina permet caracteritzar el comportament energètic d'un edifici considerant, en detall, les variables temporals i totes les hipòtesis de treball, de manera que es pugui dimensionar les demandes i consums, i optimitzar els elements passius i els sistemes energètics. En aquest sentit, s'ha valorat l'edifici i el sistema proposat versus un edifici convencional (literatura CTE) amb un sistema corrent (caldera i refredadora), així com un tercer sistema VRV. Igualment, s'ha valorat els comportaments de la il·luminació artificial.

D'aquesta manera, es mostra a continuació la comparativa de demandes en els dos casos (el presentat i el de referència CTE per Barcelona), els rendiments i COPs pesl diferents sistemes, i a resultes, els consums tèrmics tant d'energia final, com d'energia primària.

	Demanda Tèrmica neta (kWh/m <sup>2</sup> )			SPF										
	CALF	REF	ACS	η CALF			COP REF			η ACS				
				C	VRV	AS	R	VRV	AS	C	VRV	AS		
Ecte Edifici CTE	43,4	12,1	17,4											
Eopt Edifici optimitzat	18,6	5,1	17,4	0,9	3,0	1,5	1,8	2,5	7,0	0,9	1,2	1,5		
	0,5706	0,5784	0											

	Consum tèrmic E.F. (kWh/m <sup>2</sup> )								
	CALF			REF			ACS		
	Conv	VRV	AS	Conv	VRV	AS	Conv	VRV	AS
Ecte Edifici CTE	48,2	14,5	46,4	6,7	4,8	9,7	19,3	14,5	17,5
Eopt Edifici optimitzat	20,7	6,2	19,9	2,8	2,0	4,1	19,3	14,5	17,5

	Consum tèrmic E.P. (kWh/m <sup>2</sup> )													
	CALF			REF			ACS			GLOBAL		ILUM		
	Conv	VRV	AS	Conv	VRV	AS	Conv	VRV	AS	Conv	VRV	AS		
Ecte Edifici CTE	48,8	37,7	0,0	17,5	12,6	7,9	7,8	15,1	0,0	74,1	65,4	7,9	30,4	20,0
Eopt Edifici optimitzat	20,9	16,2	0,0	7,4	5,3	3,3	7,8	15,1	0,0	36,1	36,6	3,3	30,4	20,0

### PREDIMENSIONAT SISTEMES

Potència estimada màquina absorció	300kW
Potència estimada caldera biomassa	350kW
Superfície estimada captadors	300m <sup>2</sup>
Superfície estimada requerida coberta	400m <sup>2</sup>

### HIPÒTESI

Demandes obtingudes de DR de normativa (cas CTE) i de simulacions dinàmiques amb TRNSYS (cas opt)

El cas optimitzat inclou solucions inercials, aïllament exterior, finestres promig a N/S 40%, voladissos i proteccions laterals a S, ventilació creuada, i sensors il·luminació natural. No s'inclou en les demandes el sistema de forjat activat per ser aquest una part mes relativa a consums

Les demandes d'ACS extretes de CTE  
Rendiments sistema convencional considerant caldera i refredadora de qualitat, en el cas de VRV amb vaors estacionals (no nominals), i en el cas AS de anàlisi de simulació dinàmica

Els consums d'EF del cas CONV, i VRV, derivats de les demandes i els rendiments i considerant l'obligació del solar en ACS

Els consums d'EF del cas AS consideren:

ACS - aproximadament el 5% prové de caldera i la resta del solar (de les simulacions)

CAL - aprox el 61% prové de màquina absorció residual i caldera (biomassa) i la resta de solar (simulació escenari similar)

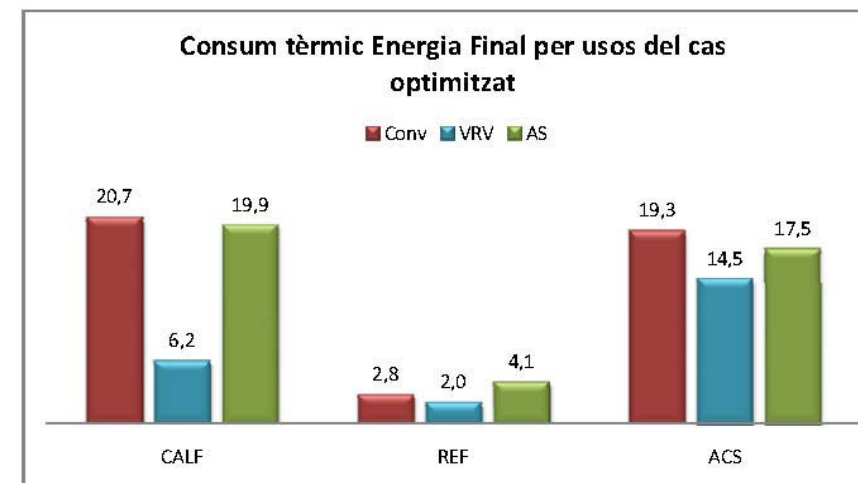
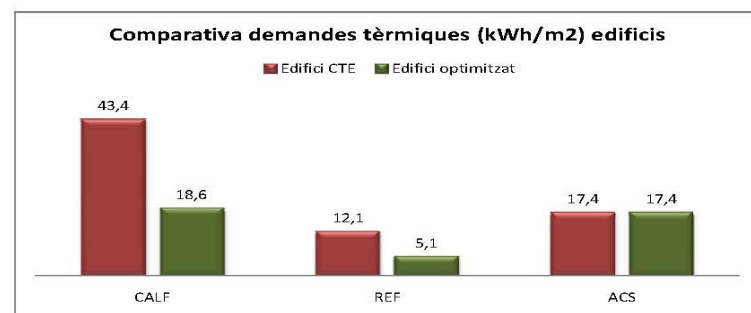
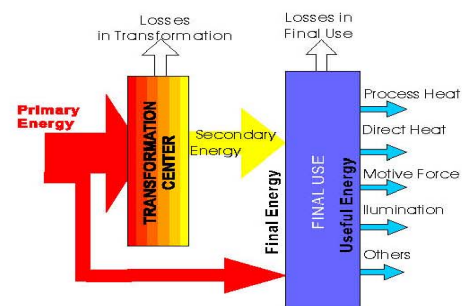
REF - aproximadament el 45% ve de la refredadora, i la resta de solar i derivades (simulació escenari similar)

Que, representat gràficament queda segons,

Els factors de pas utilitzats per Primària (també es pot donar en emissions CO2), són:

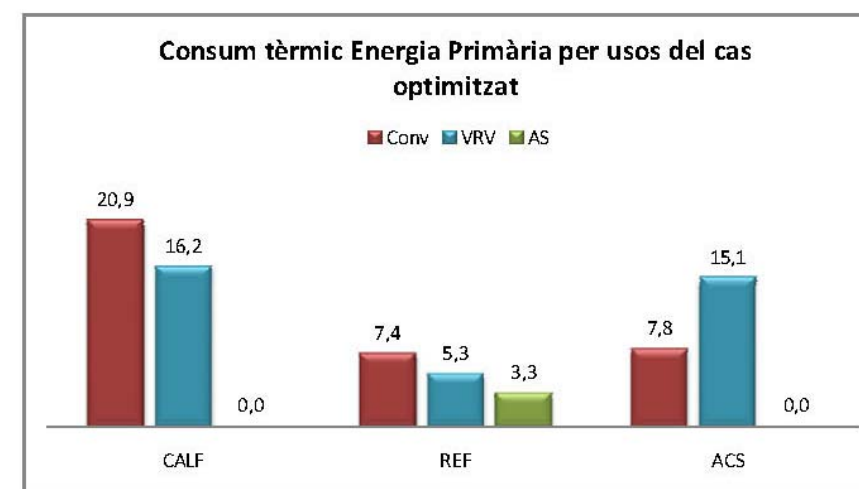
	kWh/kWCO2/kWh	kWh/kWCO2/kWh
Gas Natural	1,011	204
Biomassa	0	0
Solar Tèrmica	0	0
Elèctrica peninsular	2,603	649

En el cas de Primària s'ha preferit posicionar-se convencionalment i considerar la producció renovable i no compensar-la  
Els escenaris de il·luminació provenen de considerar una potència promig de 4W/m2 i preveure (mitjançant simulació dinàmica), les hores de funcionament anuals en els dos escenaris

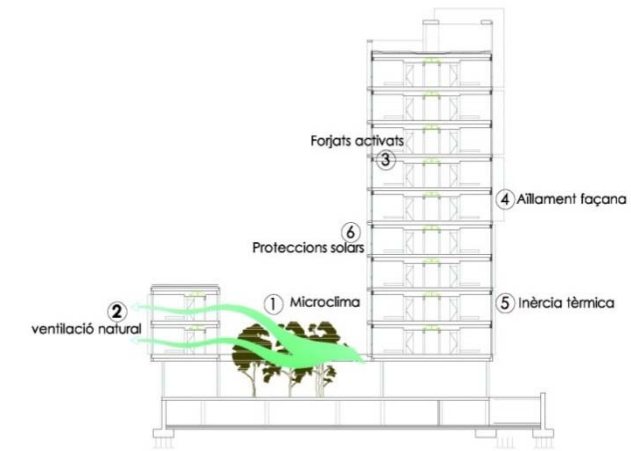
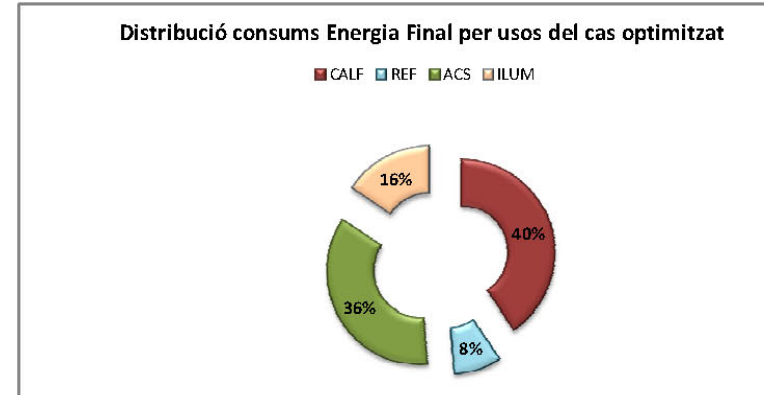
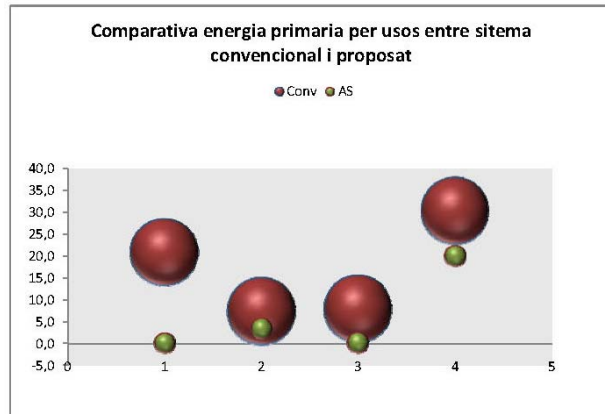


A on és necessari considerar que s'ha valorat la biomassa i l'energia solar tèrmica com a fonts d'energia primària, però també d'energia final. D'aquesta manera, el que s'observa com a principals conclusions és:

- ✓ Les demandes tèrmiques de clima (calefacció i refrigeració) pel cas de l'edifici projectat són aproximadament un 60% inferiors a les de l'edifici de referència CTE. Les edmandes d'ACS queden, evidentment, igual en ambdós casos.
- ✓ Els consums d'energia final son similars entre el sistema de referència, i el sistema proposat (AS) i, en ambdós casos, superiors a un sistema VRV. No obstant, en el cas del sistema proposat, es considera tant l'energia solar com la biomassa quan aquestes fonts cobreixen el 100% de les demandes de calefacció i ACS, i aproximadament un 50% de les de refrigeració. Si descomptem aquests valorts de l'energia final, per tal de valorar la factura energètica, és possible veure com el sistema proposat és, clarament, el més avantatjós.
- ✓ Finalment, i en cas de l'energia primària, és possible valorar com el sistema proposat (AS) queda clarament per sota fruit tant de la seva eficiència, com de les fonts energètiques principals que l'alimenten. Considerant que l'energia primària és, en el fons, un sinònim de les emissions associades, l'edifici projectat tindrà, en aquestes condicions, una qualificació energètica de lletra A.

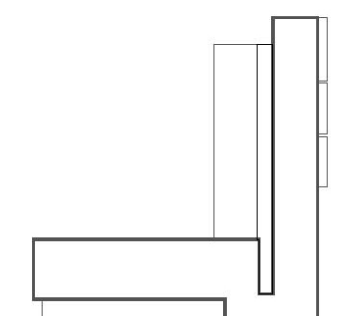
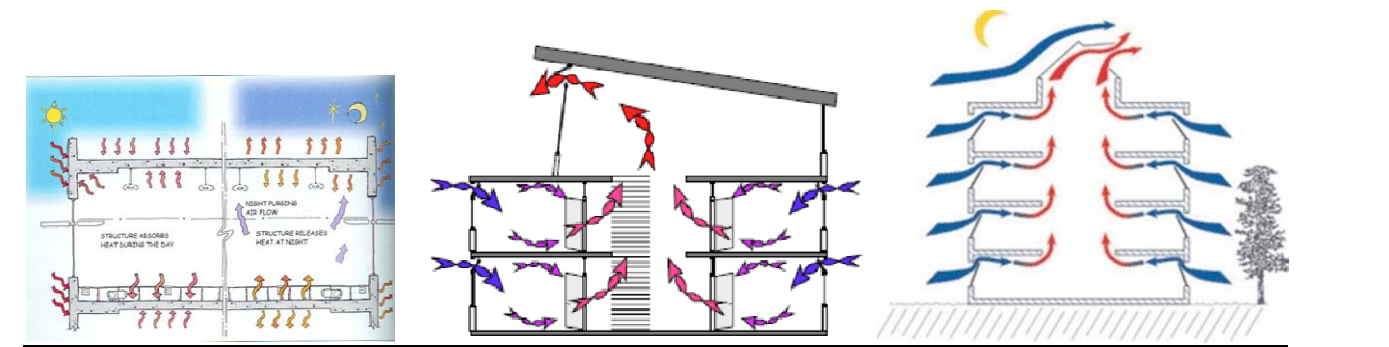


Finalment es mostren a continuació les comparatives entre el plantejament global presentat vs un edifici de referència, i la distribució de consums per usos.

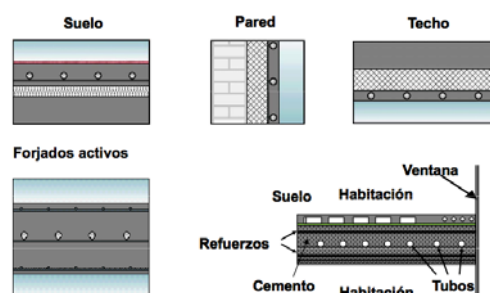
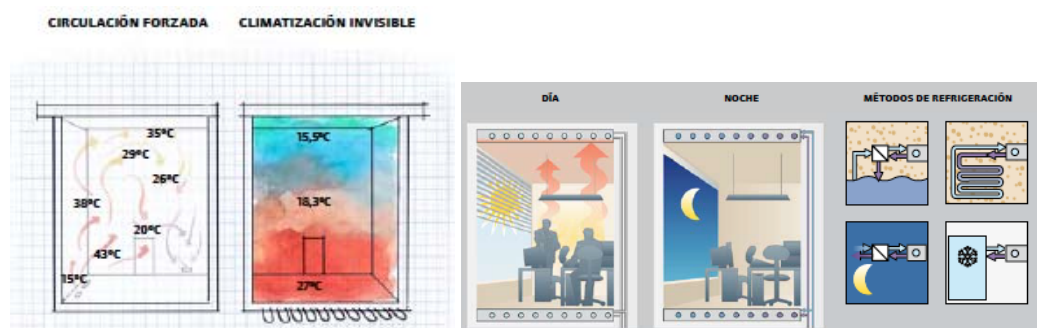
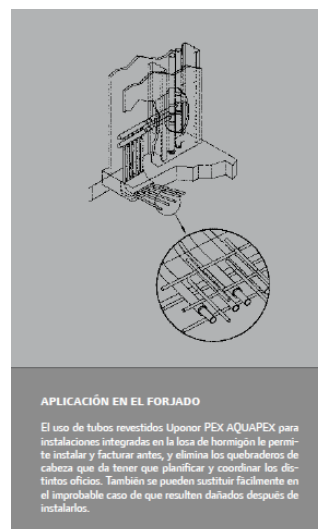
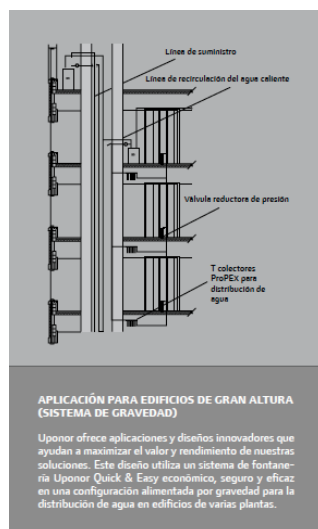


**Ventilacio natural**

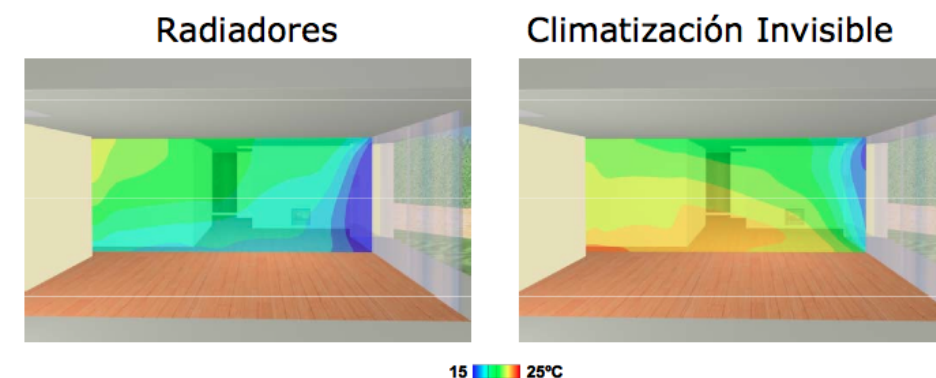
**ESQUEMES. VENTILACIO. FORJAT ACTIVAT.MAPES.**



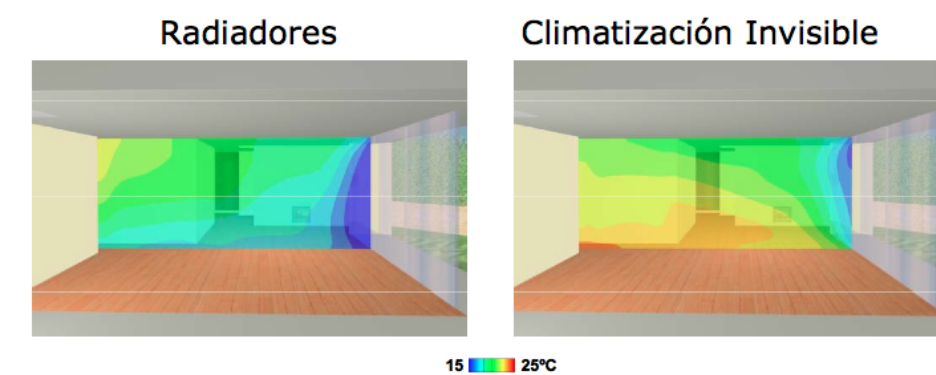
Terra radiant / Forjat activat



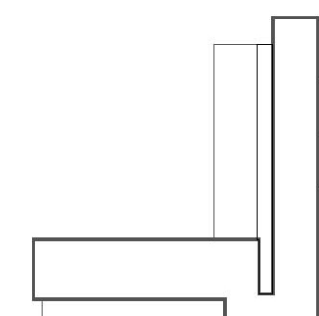
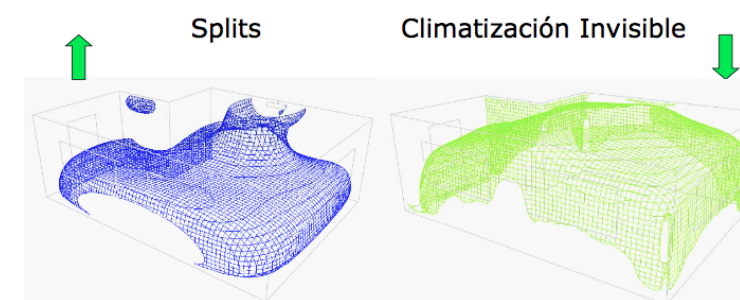
• Mapas de temperatura radiante



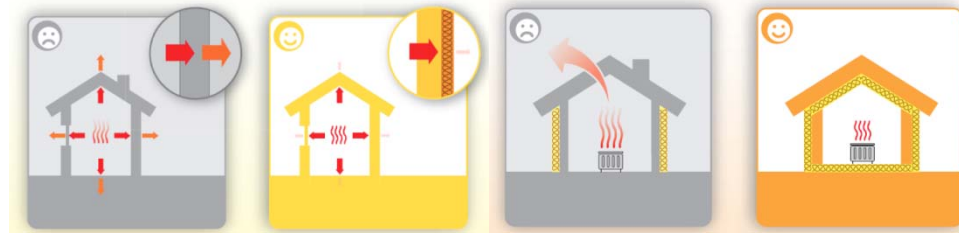
• Mapas de temperatura radiante



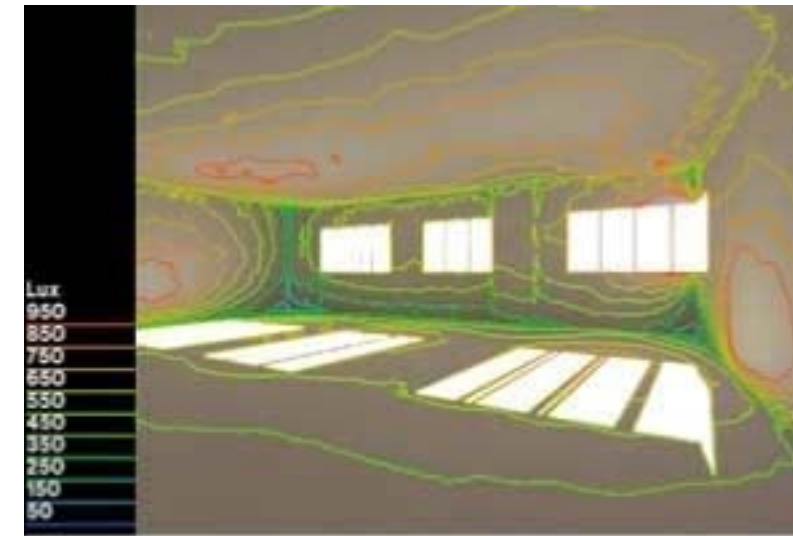
• Zona de confort



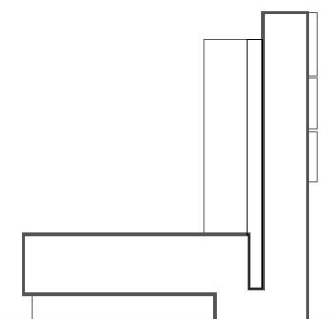
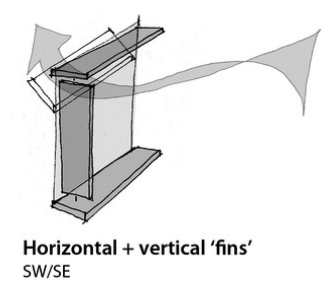
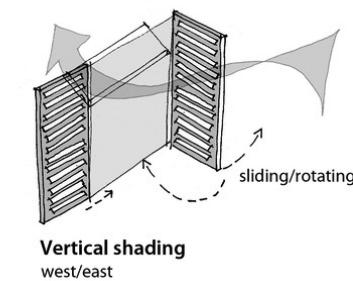
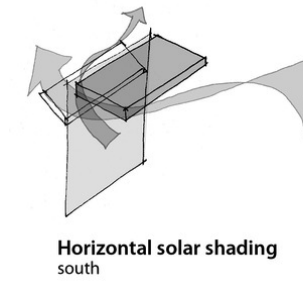
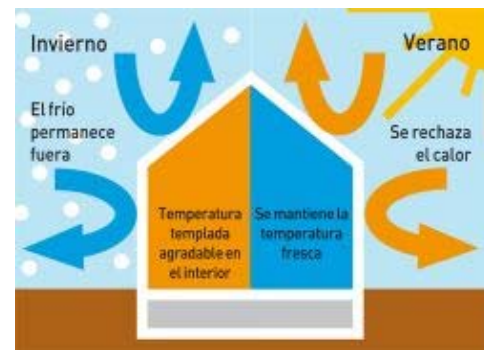
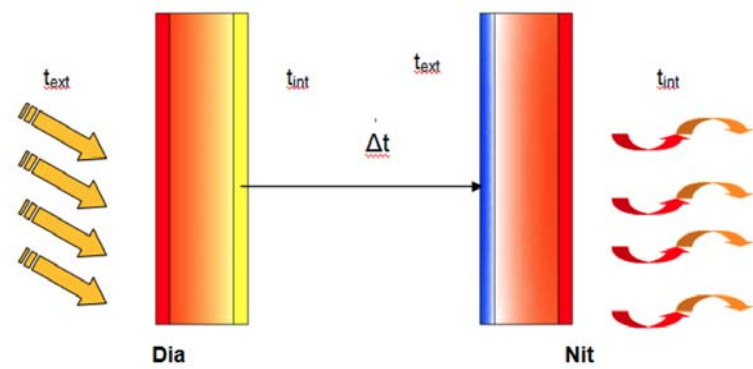
**Aïllament a la façana**



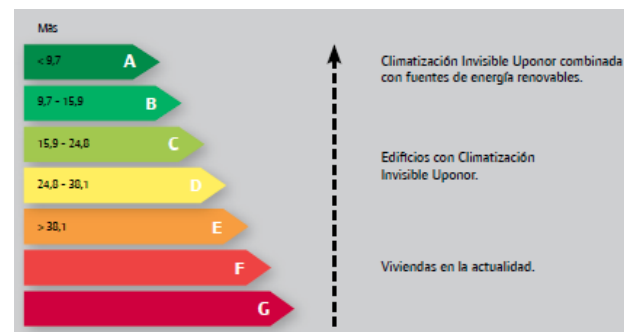
**Il·luminació natural/proteccions solars**



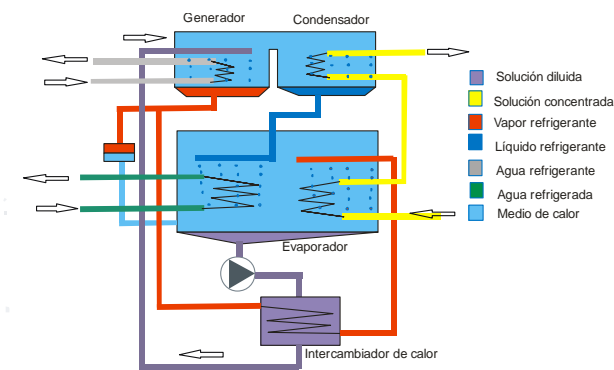
**Inèrcia tèrmica**



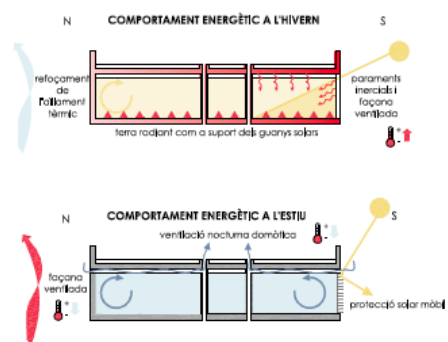
Altres



Màquina absorció de doble efecte



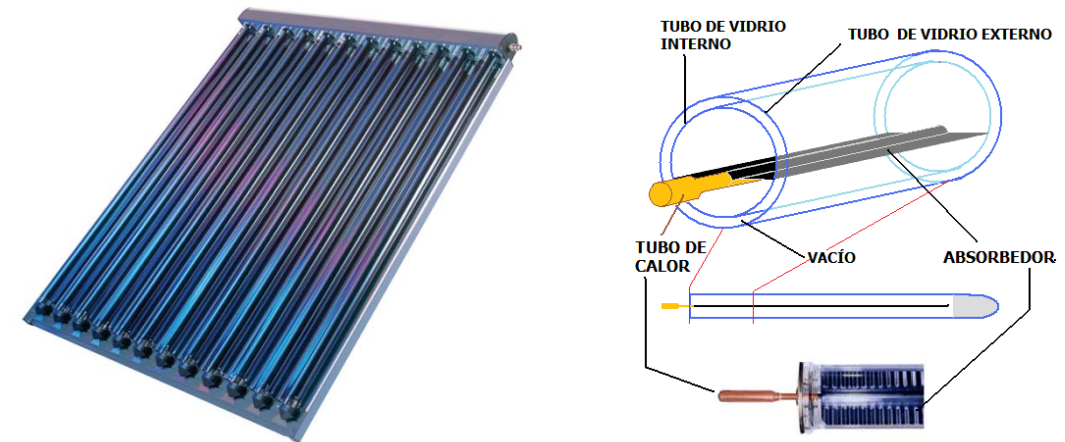
Esquemes de funcionament



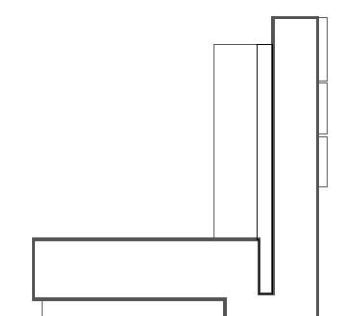
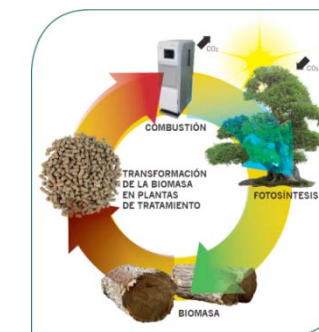
Concepte Cradle to cradle



Captadors tub de buit



cicle tancat biomassa



## ESTRUCTURA

El sistema estructural proposat és el resultat d'un procés d'elaboració guiat per uns criteris bàsics que es descriuran a continuació. Aquests criteris seran les directrius fonamentals per a totes les fases del projecte.

### 1. CRITERIS BASICS.

#### A/ Racionalització constructiva

La voluntat del projecte d'utilitzar sistemes constructius racionalitzats, es basa en els aspectes:

- optimització de la qualitat constructiva (solidesa, durabilitat),
- optimització del cost econòmic,
- optimització dels temps de posada en obra,
- industrialització dels processos constructius.

#### B/ Adequació al sistema funcional de l'edifici.

S'ha procurat en tot moment d'establir un procés interactiu amb els processos de definició de la resta de sistemes constructius de l'edifici, en especial:

- sistemes arquitectònics de tancaments i divisions (façanes, particions interiors),
- sistemes d'instal.lacions i equipaments de l'edifici,
- sistemes de comunicacions (nuclis d'escalas i ascensors, pasadissos)

#### C/ Sostenibilitat i manteniment.

S'han avaluat les decisions sobre l'elecció de sistemes estructurals des del punt de vista energètic (consums, manteniment, impacte sobre el medi ambient), afavorint les solucions de baix consum energètic.

L'elecció dels sistemes estructurals s'ha fet valorant el seu cost de manteniment. Tots els elements estructurals proposats presenten un molt baix grau de manteniment a llarg termini.

## 2. DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.

L'estructura es planteja bàsicament de formigó armat, d'execució *in situ*. L'elecció d'aquest material utilitzant tipologies convencionals i forjats plans garanteix un resultat de baix cost econòmic i molt adequada coordinació amb la resta de sistemes constructius. La decisió arquitectònica de plantejar el conjunt edificat compacte amb l'edifici principal desenvolupat en alçada respon a una voluntat d'optimitzar el disseny del sistema de fonaments i els elements estructurals. Les seves parts fonamentals són les següents,

### A/ Fonamentació.

Donant resposta a les deficients característiques resistents deficients del subsòl s'han adoptat una sèrie de decisions tipològiques bàsiques. Són les següents :

a.- La tipologia edificatòria principal serà la d'edifici en alçada i amb llums àmplies. El cos principal tindrà 10 plantes d'alçada. Això permet optimitzar la resolució de la fonamentació profunda, donat que la baixada de càrregues de l'edifici es donarà molt concentrada.

b.- La fonamentació serà profunda, treballant per fust i punta, amb pilots tipus CPI-8, amb barrina contínua. Aquests pilots s'agruparan en encepats que, bàsicament, tindran 2 pilots als cossos de PB+2 i de 4 a 6 pilots al cos de P.B.+9.

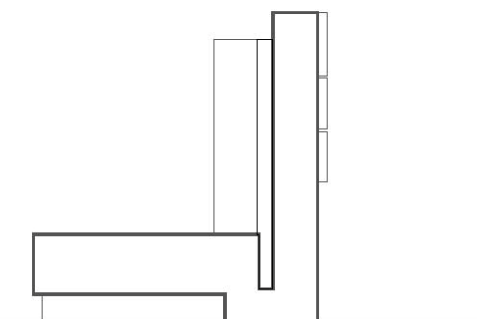
c.- Es preveu la construcció d'un nivell complet de soterrani a tota la superfície del solar. Això permetrà l'eliminació de l'estrat de replens heterogenis que presenta el solar i la reducció de la longitud dels pilots, amb la conseqüent optimització econòmica del resultat.

d.- El nivell de soterrani serà complet a tot el solar, reduint així la repercussió de perímetre de contencions respecte a la superfície d'ús interior, amb el conseqüent estalvi econòmic.

e.- La disposició d'un únic soterrani permet evitar el nivell freàtic i l'execució de l'obra amb sistemes convencionals. El plantejament d'un segon nivell de soterrani implicaria la necessitat de resolució de medis i equips auxiliars d'obra (equip de bombeig, evacuació d'aigües, impermeabilitzacions, equips de bombes permanents amb cost de manteniment ...), així com el disseny de la fonamentació incorporant tipologies específiques (pantalles perimetrals i llosa de subpressió,...).

### B/ Suports verticals.

S'establirà una retícula regular de pilars de formigó armat de 9,0m de llum, amb intereixos entre els 4,3 i els 7,25 metres. D'aquesta manera es garanteix la compatibilitat entre les posicions de pilars i la distribució funcional de les plantes, eliminant la necessitat de recórrer a sistemes porticats o estintolaments. L'elecció de la llum de 9,0m permet compatibilitzar eficientment les distribucions



funcionals de l'aparcament (4 places d'aparcament cada 9,0m) amb la distribució de les habitacions (3 habitacions cada 9,0m).

Aquesta retícula de pilars es combinarà amb els elements verticals que acullin les caixes d'escaleres o pous d'ascensors que, funcionant com a nuclis rígids formats per murs de formigó armat, permetran optimitzar el dimensionat de la secció dels pilars així com la seva quantia d'acer.

### C/ Forjats.

La tipologia escollida com a dominant per a l'execució del projecte és la de forjat pla de losa de 32 cms. Aquest tipus de forjat pla, sense resalts ni jàsseres, permet una coordinació molt eficient amb la resta de sistemes constructius (envans, instal·lacions,...) . Aquest forjat, a les zones de residencials permet l'incorporació d'elements de calefaccio a l'interior (forjat activat) a mes dels requeriments especials de resposta al foc.

La inexistència de ressaltos o jàsseres de cantell afavorirà notablement aspectes decisius tant de la redacció del projecte, com de la seva posterior execució:

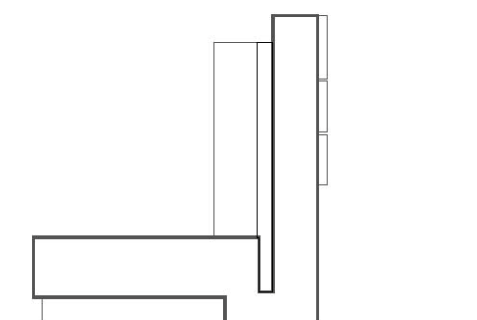
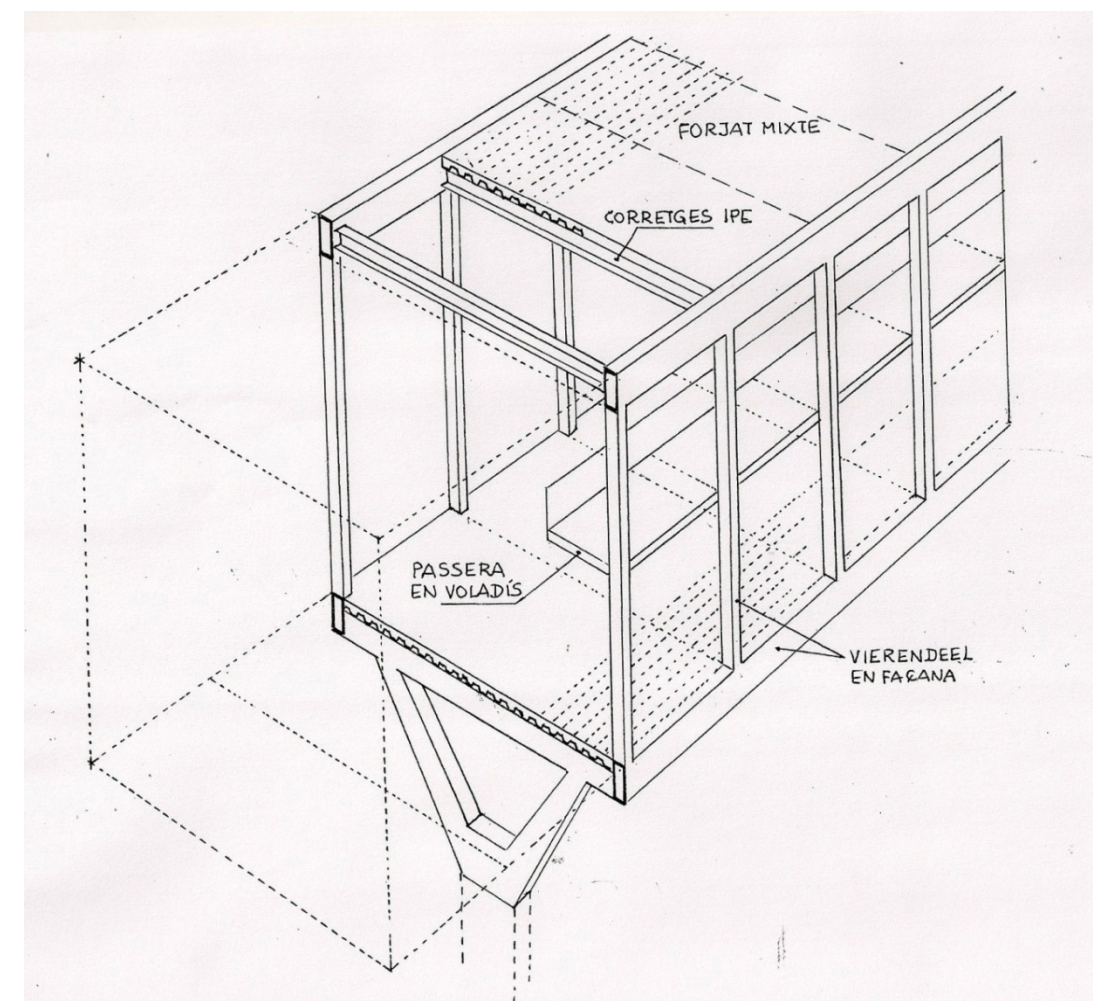
- es facilita la coordinació de l'estructura amb el sistema d'instal·lacions,
- es permet l'ús de sistemes d'encofrat industrialitzats, amb la conseqüent millora en la velocitat d'execució de l'obra,
- es redueix el consum d'acer al no haver de realitzar elements singulars, repercutint en la millora del rendiment econòmic del projecte i en el consum energètic de producció.

La solució plantejada assegura un baix cost d'execució i permet garantir un baix cost de manteniment del sistema estructural i reduir el consum energètic global de l'edifici. Donada la longitud total de l'edifici (aprox. 60,5 m), es preveu la inclusió d'un junt de dilatació subdividint en dos blocs estructurals el conjunt.

### D) Cos d'accés.

Únicament es resol amb estructura metàl·lica el cos transversal d'accés al recinte interior, donat que presenta un requeriment particular de distància entre recolzaments.

Es tracta de l'única peça estructural de tipologia especial, condicionada per la voluntat de projecte de presentar un accés diàfan, sense pilars, al recinte d'entrada. Per a resoldre aquesta peça s'ha optat per plantejar 2 encavallades integrades a les pròpies façanes d'aquest bloc, abastant les seves 2 plantes. Es tracta de 2 bigues Vierendeel que al tenir doble alçada permeten resoldre la seva gran llum amb una quantia d'acer adequada i una integració arquitectònica amb possibilitats expressives a la façana.





### **3. AVANTATGES RESPECTE A ALTRES OPCIONS ESTRUCTURALS**

#### Respecte als fonaments:

a.- La decisió de presentar un únic soterrani abastant tota l'àrea edificada presenta avantatges respecte a l'opció de no desenvolupar soterrani, degut a les deficientes condicions resistents que presenta la capa superior del terreny (aproximadament fins 2 metres de profunditat). La falta de compacitat d'aquesta capa superior obligaria a dissenyar una solera resistent o un forjat sanitari, amb l'increment de cost que això suposa. De la mateixa manera, sense soterrani la longitud dels pilots seria major, doncs aquell primer tram de terreny no només és ineficaç des del punt de vista resistent sino que, a més a més, generaria fregament negatiu i, per tant, sobre dimensionat dels pilots.

b.- La decisió de plantejar el cos edificat principal compacte i en alçada, presenta avantatges respecte a altres possibles disposicions volumètriques: al concentrar les càrregues sobre fonaments en un reduït nombre de punts s'optimitza el seu cost i agilitza el procés d'execució.

c.- L'elecció del tipus de pilots, mitjançant formigonat in situ per tub central de barrina (CPI-8) està contrastada per multitud d'edificis executats d'aquesta manera a l'entorn més immediat. Es descarta el sistema de clava degut a la pol·lució acústica que generaria a les àrees residencials i hospitalàries de la zona. Es descarten també alternatives de fonaments profunds mitjançant micropilots o "batches" de pantalla degut al seu major cost econòmic.

d.- La decisió d'evitar un segon soterrani permet eludir el nivell freàtic i executar l'excavació general mitjançant procediments convencionals. El plantejament d'un segon nivell de soterrani implicaria la necessitat de resolució de medis i equips auxiliars d'obra (equip de bombeig, evacuació d'aigües, impermeabilitzacions, equips de bombes permanents amb cost de manteniment ...), així com el disseny de la fonamentació incorporant tipologies específiques (pantalles perimetrals i llosa de subpressió,...).

#### Respecte a l'estructura:

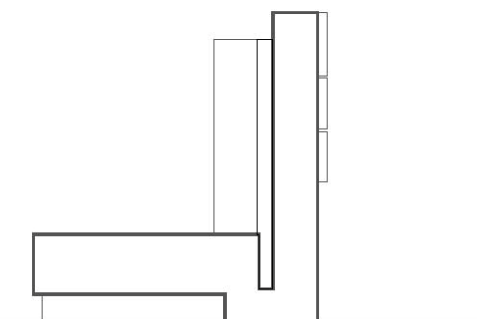
a.- S'ha descartat l'opció d'utilitzar estructura metàl·lica degut al seu major cost i a la necessitat que implica d'un manteniment a mig i llarg termini (pintures antioxidants i proteccions ignífugues).

b.- S'ha descartat la utilització de sistemes prefabricats per la seva falta d'adequació a les tipologies d'edificació en alçada.

c.- L'elecció de llums àmplies induïda per requeriments funcionals no implica necessàriament un sobrecost, doncs s'ha optat per un forjat pla reticular i s'han disposat trams més curts en els extrems, compensant així adequadament la distribució d'esforços i deformacions.

Per reduir les quanties d'acer s'ha optat per elegir un casetó alt, de 30cm.

d.- La col·locació de nuclis rígids en els extrems dels blocs estructurals permet garantir un òptim comportament del conjunt respecte a les hipòtesis de càrrega de vent, amb la consegüent reducció de tamanys i quanties en el sistema de pilars.



## INSTAL·LACIONS

### INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT

El sistema de recollida d'aigua previst en l'edifici objecte serà del tipus separatiu, realitzant tres xarxes independents, xarxa fecal, xarxa pluvial i aigües grises

En aquest sistema la recollida de les aigües fecals i grises es realitza independentment de les aigües de pluja, amb el qual, el dimensionament de cada xarxa és adequat al seu cabal corresponent.

Per tant, s'instal·laran baixants i col·lectors totalment independents per a cada recollida, i si el clavegueram urbà fos també separatiu, les aigües de pluja podrien tenir alguna altra utilitat (regs urbans, indústries, etc.). La seva aplicació també serà adequada quan existeixi abocament a fosses sèptiques o a estacions depuradores d'aigües residuals.

En presència d'una sola xarxa de clavegueram públic. La xarxa d'evacuació d'aigües pluvials es podrà connectar a la d'aigües fecals i residuals en el punt més convenient, preferiblement fora de l'edifici, o en diferents punts dins d'aquest (sistema mixt o unitari). En aquest cas es realitzarà un pou de registre o arqueta de registre general que recollirà els cabals de tots els col·lectors horitzontals (pluvials i fecals). Des de l'esmentat pou o arqueta partirà el ramal principal fins a connectar amb la xarxa general de clavegueram.

#### Materials de la xarxa d'evacuació

Les canonades utilitzades a la xarxa d'evacuació hauran de complir unes característiques molt específiques, que permetran el correcte funcionament de la instal·lació i una evacuació ràpida i eficaç. Entre aquestes característiques destacarem:

Resistència a la forta agressivitat d'aquestes aigües. Impermeabilitat total a líquids i gasos.

Existència suficient a les càrregues externes.

Flexibilitat per absorbir els seus moviments.

Llisor interior.

Resistència a l'abració.

Resistència a la corrosió.

Absorció de sorolls (produït i transmès).

La canonada de PVC serà la utilitzada, tant en petita evacuació (derivacions i ramals) com en gran evacuació (baixants i col·lectors). Amb material plàstic es realitzaran també les peces especials i auxiliars, com a sifons, claveguerons, vàlvules de desguàs, colzes, derivacions, maneguins, etc. Els tubs de PVC es caracteritzaran per la seva gran lleugeresa i llisor intern, que evitaran les incrustacions i permetran la ràpida evacuació de les aigües residuals. Presentaran a més gran resistència als agents químics, sense cap incompatibilitat amb els materials d'obra. A causa del seu elevat coeficient de dilatació serà obligat posar juntes de dilatació. Els tubs que s'instal·lin a la intempèrie s'ubicaran en l'interior de calaixos, a l'empara del sol, per evitar l'envelliment. En ser materials termoplàstics presentaran gran conformabilitat, adaptant-se a qualsevol traçat quan s'escalfen per donar-los forma.

### Condicions que haurà de complir la xarxa d'evacuació

Des del punt de vista de qualitat de funcionament, la xarxa d'evacuació de l'edifici haurà de complir una sèrie de condicions que garanteixin el seu funcionament correctament i que assegurin una qualitat en el temps mínima, per aconseguir el grau de satisfacció que l'usuari de la xarxa ha d'obtenir d'un servei higiènic tan vital, per aconseguir el confort desitjat en el seu hàbitat.

La xarxa haurà d'aconseguir sense estancament i d'una manera ràpida, l'evacuació de les aigües utilitzades en els diferents serveis, i d'una forma molt especial les aigües negres, que contenen i transporten abundant matèria orgànica i colibacilos, agents portadors de malalties hídriques. Per aconseguir això, els vàters s'agruparan al voltant de la baixant i a distància no superior a 1 metre, dotant-los de maneguins d'escomesa amplis i de tancaments segurs i hermètics en les juntes d'unió. Alhora, per augmentar la velocitat d'evacuació, totes les canonades horitzontals (derivacions i col·lectors) portaran pendent cap al desguàs, disposaran d'encontres|trobades suaus i àmplia capacitat hidràulica.

S'impedirà l'entrada als locals higiènic de l'aire mefític, procedent de l'interior de les canonades que integren la xarxa. Per a això, s'instal·larà en cada aparell sanitari un tancament hidràulic assegurat per sifons individuals, etc., que mantindrà un mínim de 5 cm d'alçària d'aigua. Aquest tancament perdurarà, encara en presència dels sifonaments de la xarxa, emprant un eficaç sistema de ventilació.

Es mantindrà una estanquitat total de la xarxa, en tots els seus punts, aconseguint un segellament elàstic en les juntes i unions, que admeti els moviments de la xarxa. Aquesta estanquitat es referirà no només a l'aigua, sinó també als gasos per evitar males olors.

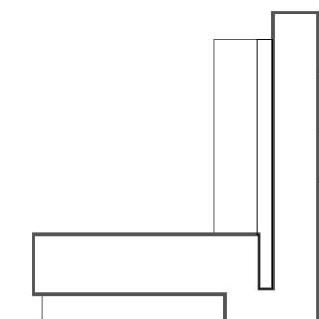
S'impedirà que interiorment quedin residus retinguts, que puguin arribar a ser principis d'obstruccions, per al qual, tots els materials i elements que formen la xarxa hauran de tenir un gran llisor intern (canonades, brunyiments d'arquetes i pous, etc.), i les unions, entroncaments, empelts, etc., es faran procurant una unió a límit, sense esglaons ni ressalts.

S'aconseguirà un traçat de la instal·lació que permeti una accessibilitat total de la xarxa, fonamentalment en els punts conflictius (canvis de direcció, inflexions, etc.), disposant en tals punts un sistema de registre que en un moment donat permeti l'accés dels elements o estris de neteja, fugint dins el possible dels encastaments.

Es tindrà independència total de la xarxa amb els elements estructurals de l'edifici, per impedir que els moviments relatius d'uns i d'altres s'afectin entre si, la qual cosa sempre acabaria per trencar els elements de la xarxa o perdre l'hermeticitat.

Es realitzarà una subjecció correcta de tots els materials que integren la xarxa, fonamentalment les canonades.

S'impedirà la comunicació directa d'aquesta xarxa amb la d'aigües netes. S'eliminaran els excessos de greixos i fangs abans del seu abocament a la xarxa de col·lectors.



No s'han d'instal·lar dos sifons en sèrie, perquè la bossa d'aire que es formaria a la canonada de connexió entre els dos dificultaria o, fins i tot, impediria el fluir de l'aigua cap a la xarxa de desguàs.

Els inodors disposaran de un sistema de doble descarrega, poden reduir el consum d'aigua fins a un 60%.

### Reutilització d'aigües grises

Amb el propòsit d'aprofitar al màxim els recursos hídrics disponibles, es preveu la instal·lació de un sistema de reutilització d'aigües grises permeten reduir el consum global d'aigua per part dels usuaris, en percentatges propers al 40%, al actuar de forma directa sobre les descarregues dels inodors.

El sistema previst consisteix en la instal·lació combinada de uns dipòsit on es realitza la depuració de les aigües. El tractament es realitzarà en dos fases junt a un sistema de bombeig que provoca la recirculació del aigua, un cop tractada cap els aparells com cisternes o inodors.

En una 1ª fase es verteixen les aigües sobre un dipòsit procedents de les banyeres i dutxes. En aquest primer dipòsit es realitza un pretractament mitjançant filtració, així com la impulsió del aigua pretractada cap a un segon dipòsit on es dosifiquen els components químics adequats per a efectuar la seva sortida en condicions de reutilització adequats, cap a aparells sanitaris no destinats a consum com els inodors.

Es disposarà en la sala tècnica de planta soterrani dos dipòsits de 12 m<sup>3</sup> cadascú. El primer provoca una primera fase de filtrat, seguidament i mitjançant unes bombes s'impulsen les aigües prefiltrades a un segon dipòsit on es provoca la depuració final mitjançant dosificació de hipoclorit per a ser reutilitzades mitjançant la impulsió d'un altre grup de pressió cap a els inodors.

La distribució d'aigua als inodors se realitzarà paral·lela i de les mateixes característiques que la distribució d'aigua freda.

### Reutilització d'aigües pluvials

Es preveu la instal·lació de un sistema de reutilització d'aigües pluvials, que consistirà en la recollida de les aigües pluvials de la coberta a través de boneres i baixants fins a un dipòsit soterrat. Les aigües pluvials seran reutilitzades per a la xarxa de reg de les diferents zones enjardinades de tot el complex.

En el interior del dipòsit es situa una bomba submergida que al produir-se la demanda per part de la xarxa de reg, impulsa l'aigua des de el propi dipòsit fins als punts de consum, a través d'un circuit independent al d'aigua potable de consum.

El sistema disposa de filtres que permeti que les aigües pluvials que arribin al dipòsit ho facin lliures de la major part de residus i partícules solides en suspensió.

### Avantatges de volumetria del edifici

Al disposar de patinets verticals a cada allotjament i donada la volumetria de la edificació es simplifica la instal·lació en quan a recorreguts horitzontals, poden ajustar els diàmetres de les canonades sense perdre alçades substancials en cels rasos a causa de les pendents en llargs trams horitzontals, aconseguint un estalvi significatiu en l'execució de la instal·lació.

### INSTAL·LACIÓ DE LAMPISTERIA

Per tal de garantir la pressió i el cabal de consum a la totalitat del edifici es preveu 15 m<sup>3</sup> de volum d'acumulació, mitjançant dipòsits a la sala tècnica prevista en la planta soterrani.

Aquests dipòsits d'acumulació es dotaran d'un equip de recirculació per a mesura de clor lliure residual i per a la dosificació de clor líquid amb la finalitat de garantir les condicions de salubritat del aigua

Un grup de pressió donarà subministrament a la totalitat del edifici, aquest estarà format per dues bombes multice·lulars mes una de reserva.

L'alimentació es realitzarà de manera horitzontal per el sostre de planta baixa fins als patinets de cada planta on es distribuirà de manera vertical a cada habitació. En el recorregut del muntant d'aigua freda fins a nivells superiors, es realitzaran les derivacions corresponents per alimentar els locals amb necessitat d'aquesta instal·lació en cada planta, amb recorreguts horitzontals per sostre i cel rasos i baixades verticals d'alimentació als aparells.

Per a l'alimentació als aparells sanitaris, el sistema previst es efectuar recorreguts verticals per l'interior dels patinets individuals de cada habitació fins a cada grup de serveis i fins i tot cada punt d'alimentació als aparells sanitaris, amb baixades verticals encastades per a cada aparell o punt de consum.

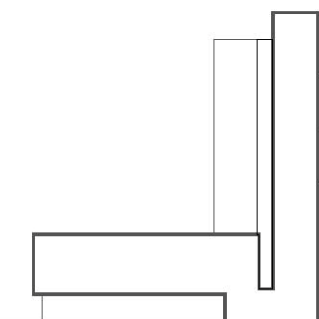
El material emprat a les canonades dels recorreguts verticals pels patis de cada planta que donen subministrament a les habitacions ser de polipropilè i la distribució interior de les habitacions es realitzarà en polietilè reticulat.

Les vàlvules que es muntaran a la xarxa de distribució d'aigua freda seran del tipus bola de llautó per a diàmetres inferiors o iguals a dues polzades i del tipus papallona per als diàmetres superiors. En l'interior dels lavabos i locals amb consum d'aigua, s'instal·laran vàlvules de pas en l'alimentació abans d'efectuar la distribució en l'interior de cada local.

Es col·locaran vàlvules de pas en cada alimentació a un grup o zona de serveis, d'aquesta manera es faciliten els treballs de reparació i manteniment en poder sectoritzar la xarxa de distribució.

Les canonades disposaran d'unions flexibles en els punts on creuin juntes de dilatació de l'edifici, capaces d'absorbir els moviments i les dilatacions que puguin produir-se, reduint d'aquesta manera les tensions en els suports i a la pròpia canonada.

S'aïllaran totes les canonades d'aigua freda per evitar condensacions i totes les canonades d'ACS per evitar pèrdues de calor. No s'aïllaran les canonades de buidatge, desbordaments i sortides de vàlvula de seguretat en l'interior de les centrals tècniques. També es deixaran sense aïllar les canonades de baixada d'alimentació en els aparells sanitaris, però es protegiran amb tub de PVC corrugat per facilitar la seva lliure dilatació i evitar el contacte entre el material d'obra i les canonades.



L'aïllament escollit per a les canonades d'AF és a base de conquilla sintètica de conductivitat tèrmica menor 0,04 W/m<sup>2</sup> i de 10 mm amb barrera de vapor, amb accessoris aïllats a base del mateix material.

En el cas de les canonades d'ACS l'aïllament és a base de conquilla sintètica de conductivitat tèrmica menor de 0,04 W/m<sup>2</sup> i de 30 mm d'espessor per a diàmetres de canonada de 50 mm o superiors i de 20 mm d'espessor per a diàmetres de canonades inferiors, amb accessoris a base del mateix material.

#### **Elements i mecanismes per a potenciar l'estalvi d'aigua**

A més del sistema de reutilització d'aigües grises, es proposa la instal·lació d'airejadors situats a la sortida de les aixetes, de manera que es barreja l'aigua i l'aire de forma que menys quantitat d'aigua s'aconsegueix el mateix servei.

Aquests elements aporten cabals compresos entre 5 i 8 l/s, segons la disposició dels filtres interns. El estalvi que proporcionen un d'aquests elements es aproximadament el 50% del aigua que aporta l'aixeta on es instal·lat.

Als lavabos públics les aixetes seran d'aigua freda del tipus temporitzat.

#### **Avantatges de volumetria del edifici**

La distribució de l'aigua a les habitacions es realitzarà bàsicament de manera vertical per els patinets de les habitacions, evitant les llargues tirades horitzontals. Això suposa el poder fraccionar mes la instal·lació amb diàmetres mes petits, ja que no cal transportar grans cabals d'aigua de manera horitzontal.

### **PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITARIA.**

Per a la producció de aigua calenta sanitària es proposa un sistema de energia renovables com es la biomassa i energia solar tèrmica.

S'instal·larà un sistema de energia solar tèrmica mitjançant 300 m<sup>2</sup> de superfície de col·lectors de tubs de buits i una caldera de biomassa que actuaran sobre uns dipòsits d'acumulació de aigua calenta que serà l'energia primària utilitzada per al sistema de calefacció i climatització i per la producció d'ACS.

La producció d'ACS es realitzarà mitjançant la recirculació de l'aigua calenta emmagatzemada que prové de la energia solar tèrmica i la biomassa a través de un bescanviador de plaques i d'aquí a dos dipòsits de 2000 litres d'acumulació, que disposaran de resistència elèctrica per a cas d'emergència.

S'utilitzaran bombes per a la recirculació forçada del circuit primari i secundari del sistema que seran accionades a través de termòstats diferencials.

El sistema de biomassa estarà compost per un magatzem de combustible sòlid com son el pellets que seran alimentats a la caldera mitjançant tubs flexibles i de manera neumàtica a la caldera que s'instal·larà en una dependència adequada per tal us, junt al magatzem

L'aigua calenta arribarà al dipòsits a través d'un bescanviador de plaques extern, des de el qual treballa caldera de biomassa, evitant així la freqüència elevada d'enceses i aturades de caldera. Com a combustible del sistema de biomassa s'ha optat per pellets. Els pellets són una alternativa segura i respectuosa amb el medi ambient per als combustibles fòssils com el gasoil o el gas.

Els pellets de fusta estan composts al 100% de residus naturals de fusta, serradures i encenalls que es produeixen en grans quantitats en la indústria de la fusta. Estan normalitzats (segons ÖNORM M 7135/ DIN 51731 i DINplus) i es comercialitzen sota marques amb certificat de qualitat. Són adequats per a una calefacció totalment automàtica, i fàcils de transportar i emmagatzemar.

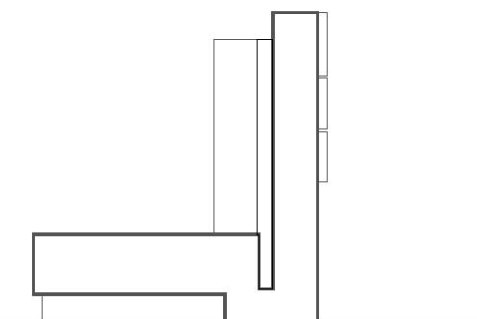
La instal·lació es compon de dos acumuladors. Els volums de cadascun d'ells son els següents:  
Acumulació: dos unitats de 2000 litres.

### **INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS**

Donades les característiques constructives del edifici i en aplicació del DB-SI del Codi Tècnic de la Edificació l'establiment haurà de disposar de els següents sistemes de protecció contra incendis.

- Boques d'incendi equipades BIE'25
- Columna seca.
- Sistema de detecció i d'alarma d'incendis
- Instal·lació automàtica d'extinció.
- Hidrants exteriors.

Per tal de garantir la pressió i cabal necessari per al correcte funcionament de la instal·lació de extinció d'incendis, es disposarà de un volum d'abastament d'aigua de 42 m<sup>3</sup> mitjançant un aljub ubicat a planta soterrani i de un grup de pressió amb jockey, amb doble bomba. Aquest grup de pressió serà alimentat per subministrament elèctric normal i de socors.



### Instal·lació de boques d'incendi equipades BIE'25

A partir del grup de pressió s'efectua la distribució general per sostre en la planta baixa, fins a arribar a muntant general que alimenta en les plantes superiors, del qual partiran totes les derivacions per alimentar les BIE repartides per tot l'edifici.

La xarxa en l'interior de cada planta efectuarà un recorregut horitzontal, amb baixades verticals en la connexió d'alimentació a cada BIE.

Les canonades disposaran d'unions flexibles en els punts on creuin juntes de dilatació de l'edifici, capaces d'absorbir els moviments i les dilatacions que puguin produir-se, reduint d'aquesta manera les tensions en els suports.

Les BIE a instal·lar de 25 mm estaran compostes pels següents elements:

Armari adossat o encastat, segons el cas, dissenyat per arquitectura.

Armari metàl·lic adossat o encastat segons el cas, amb tapa de cristall, marc d'acer inoxidable i inscripció al·lusiva al seu ús.

Clau de pas de DN 25 homologada amb racord normalitzat tipus Barcelona de 25 mm, segons UNE 23.400-1-1994.

Debanadora circular apta per contenir 20 m de mànega semirígida de 25 mm.

20 m de mànega semirígida de 25 mm, UNE 23.091-83/3a, amb joc de racors normalitzats tipus Barcelona, UNE 23.400-1-1994.

Llança d'aigua multiefecte (tanqui, raig, boira i protecció).

Manòmetre 0-1.600 kPa, amb lira i aixeta de comprovació.

El material emprat a la instal·lació de la xarxa de canonades serà el tub d'acer negre estirat, segons UNE 19.052, d'unions soldades i accessoris del mateix material.

Una vegada acabada la instal·lació de la xarxa de canonades es protegiran amb dues capes d'impregnació antioxidant i es pintaran aquestes amb dues capes de pintura normalitzada, l'aplicació de les pintures es realitzarà d'acord amb les especificacions dels fabricants.

### Instal·lació automàtica d'extinció

Es dotarà l'establiment d'un sistema de ruixadors automàtics en tot l'establiment, amb una densitat de disseny de 5 l/min·m<sup>2</sup> i un area suposada de funcionament de 72 m<sup>2</sup>.

La superfície màxima de ruixador es de 12 m<sup>2</sup> i el diàmetre del ruixador de 15 mm, una K = 80 i una pressió mínima de 0,57 bar, amb un cabal mínim de subministrament de 60,4 l/min.

La simultaneïtat prevista de funcionament es de 6 ruixadors en el punt mes desfavorable de la instal·lació amb una autonomia de 60 minuts.

A partir del grup de pressió s'efectua la distribució general per sostre en la planta soterrani, fins a arribar a muntant general que alimenta en les plantes superiors, del qual partiran totes les derivacions per alimentar els diferents ramals de ruixadors per planta

La xarxa en l'interior de cada planta efectuarà un recorregut horitzontal, amb connexió a cada ruixador.

Les canonades disposaran d'unions flexibles en els punts on creuin juntes de dilatació de l'edifici, capaces d'absorbir els moviments i les dilatacions que puguin produir-se, reduint d'aquesta manera les tensions en els suports.

El material emprat a la instal·lació de la xarxa de canonades serà el tub d'acer negre estirat, segons UNE 19.052, d'unions soldades i accessoris del mateix material.

Una vegada acabada la instal·lació de la xarxa de canonades es protegiran amb dues capes d'impregnació antioxidant i es pintaran aquestes amb dues capes de pintura normalitzada, l'aplicació de les pintures es realitzarà d'acord amb les especificacions dels fabricants.

### Sistema de detecció i alarma d'incendis

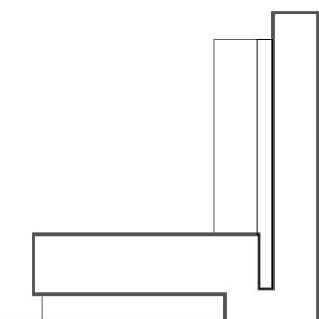
La instal·lació de detecció automàtica d'incendis s'iniciarà en una central automàtica situada a recepció en planta baixa; des de la central s'efectuarà una distribució de circuits per el sostre de la planta, col·locant caixes de derivació en el lloc on es preveu la instal·lació d'algun element a connectar (detector, polsador, sirena d'alarma, electroimant tancament de portes, element de control o element de comandament).

El sistema de detecció es realitzarà amb línies que permeten connectar elements de detecció individual, amb la finalitat de localitzar els conats d'incendi avisos des de polsadors manuals, a la vegada que es poden anar connectant a les línies els diferents elements per a comandaments i control; amb possibilitat de programació d'actuacions individuals o col·lectives segons necessitats. La central de detecció serà l'encarregada de realitzar totes les accions pertinents en funció de la senyal que rebin dels detectors i/o polsadors manuals.

Des de la central de detecció automàtica d'incendis es podran variar les característiques del pla d'alarma, emergència i evacuació del edifici. La central disposarà d'un sistema automàtic de trucada per via telefònica a la central del Servei d'Extinció Públic o en el seu defecte a una central d'alarmes exteriors.

### Columna seca

El sistema de columna seca estarà compost per pressa d'aigua en façana o en zona fàcilment accessible al Servei contra Incendis, amb connexió siamesa, amb claus incorporades i racords de 70 mm amb tapa i clau de purga de 25 mm, columna ascendent de canonada d'acer galvanitzat o diàmetre nominal de 80 mm, sortides en les plantes parells fins a la vuitena i en totes a partir d'aquesta, amb connexió siamesa amb claus incorporades i racords de 45 mm amb tapa i cada quatre plantes s'instal·larà una clau de seccionament per sobre de la sortida de planta corresponent. La presa de façana i sortides en planta tindran el centre de les seves boques a 0,90 sobre el nivell del terra i la distancia des de la boca fins origen d'evacuació no serà mes gran de 60 metres. Es situaran en escales o vestíbuls previs d'aquestes.



## INSTAL·LACIONS DE MITJA I BAIXA TENSIÓ

Donada la potència instal·lada a l'edifici es preveu realitzar la contractació en mitja tensió, per tal que els imports de facturació d'energia elèctrica consumida siguin inferiors a la contractació en baixa tensió.

Per tant, s'instal·larà en planta baixa, un centre de transformació d'abonat de 630 kVA i d'aquí es distribuirà en baixa tensió fins al quadre general de baixa tensió, també ubicat en un local en planta baixa.

Es col·locaran bateries automàtiques de condensadors per compensar el factor de potència de la instal·lació. En les sortides BT del CGBT utilitzant una compensació global, per beneficiar dels avantatges següents:

- Suprimir les penalitzacions per un consum excessiu d'energia reactiva.
- Ajustar la potència aparent a la necessitat real de la instal·lació.
- Descarregar el centre de transformació (potència disponible en kW).

Les bateries de condensadors es dimensionaran per obtenir un factor de potència de 0,95 amb la finalitat d'evitar el pagament en concepte d'energia reactiva i obtenir, si és possible, una bonificació sobre els termes d'energia i potència per aquest concepte.

A partir del quadre general es distribuirà als diferents subquadres de serveis previstos en cada planta i en cada sala tècnica.

Les derivacions a cada subquadre seran de coure amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de poliolefines, no propagador de incendi i sense emissió de fums ni gasos tòxics i corrosius, i correspondran a la designació RZ1 0,6 / 1 kV. Es canalitzaran sobre safates de PVC rígid amb tapa registrable classe M1, entenent en la capacitat i coincidència de traçat d'aquests.

Les distribucions verticals als quadres de serveis de cada planta, així com les distribucions horitzontals de connexió de les habitacions es preveu utilitzar canalitzacions electrificades prefabricades tipus blindosbarra.

La distribució elèctrica a les plantes de les habitacions quedarà simplificada a una única canal per cada edifici de la que s'aniran connectant, mitjançant la corresponent protecció magnetotèrmica i diferencial, els diferents subquadres elèctrics.

La distribució horitzontal de les habitacions consistirà també en una canal electrificada que recorrerà per el cel ras del passadís i de la que aniran connectant l'alimentació de cada habitació mitjançant una caixa de fusibles que protegirà la derivació.

Aquest tipus d'instal·lació simplifica substancialment els treballs dels industrials, a més de quedar una instal·lació neta i facilitar el manteniment a posteriori.

Cada habitació constarà d'un quadre elèctric autoextingible d'execució encastada. Aquest quadre incorporarà un interruptor automàtic general d'alimentació, un interruptor diferencial i diversos interruptors automàtics per a cada línia.

La il·luminació es realitzarà mitjançant lluminàries tipus aplic d'execució encastada amb llums de LED en cas de les zones que disposin de cel ras.

Cada habitació incorporarà en el seu quadre un sistema de mitja energia connectat en bus amb el sistema central, el que permetrà la gestió per part de l'explotador de residència.

### Nivells mitjos de il·luminació

Els nivells mitjans de il·luminació previstos per les diferents àrees de l'edifici són els següents:

- Enllumenat general: 300-350 lux
- Vestíbul i zones de pas: 150-250 lux
- Direcció i administració: 300-350 lux
- Sala de TV: 350-400 lux
- Aparcament: 150-200 lux
- Sales de instal·lacions: 300-400 lux

### Sistemes de il·luminació

A aquest edifici se li aplicarà el CTE HE3 eficiència energètica en sistemes d'il·luminació.

L'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació, es determinarà mitjançant el valor VEEI ( $W/m^2$ ) per cada 100 lux.

S'ha optat principalment per la utilització de lluminàries amb làmpades LED.

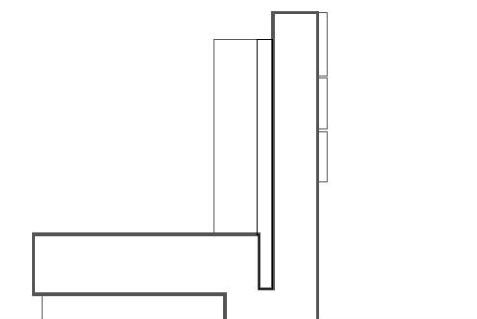
Les línies d'usos comuns incorporaran connectors que permetran la desconnexió de càrregues a través d'un rellotge astronòmic programable. Aquest permetrà un estalvi durant les hores nocturnes.

S'instal·larà sistemes d'aprofitament de llum natural, que regulin el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural, en la primera paral·lela de lluminàries situades a una distància inferior a 3 metres de la finestres, i en totes les situades sota un lucernari.

### Avantatges de volumetria del edifici

Utilitzar el sistema de distribució mitjançant canalitzacions electrificades prefabricades tipus blindosbarra en aquesta tipologia d'edificació simplifica l'execució de la instal·lació de manera substancial i minimitza els espais de pas d'instal·lacions.

Al tractar-se d'un edifici de tipologia vertical només caldrà un únic muntant on es connectaran els diferents subquadres per planta, on realitzarem la distribució horitzontal amb canals prefabricats mes petits ajustats a la potència demandada per planta i distància màxima, no tenint sobredimensionar a causa de caigudes de tensió per recorreguts horitzontals excessivament llargs.



## INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ I CALEFACCIÓ

El sistema d'instal·lació proposat de climatització i calefacció a l'edifici es terra radiant. El terra radiant es consisteix en uns serpentins de canonades d'aigua que recorren encastats en el paviment aconseguint d'aquesta manera una gran superfície de calor radiant.

Una de les característiques més notòries de la calefacció per forjat activat, es la homogeneïtat de la barreja entre l'aire fred i calent d'una habitació, amb el que s'aconsegueix un repartiment més uniforme de la temperatura ambiental de l'aire que es tradueix en un major confort.

La disposició prevista consistirà en uns serpentins, format per canonades d'aigua de polietilè reticulat on per el seu interior circularà aigua a la temperatura adient. Aquest serpentins es distribueixen per les habitacions, tancant el circuit amb el focus de calor/fred i regulant la seva temperatura a per una vàlvula barrejadora de 3 vies, que es accionada per termòstats ambientals, partint tots els circuits d'un distribuïdor al que l'aigua arriba forçada per l'acció d'unes bombes.

Una de les característiques més positives del sistema de terra radiant es que l'escalfament de l'aigua es a temperatures més baixes (35°C) que un sistema tradicional (90-95°C), per tant, els generadors de calor, son generadors de baixa temperatura, com els captadors solars, aconseguint el corresponent estalvi energètic com es aquest cas.

La mateixa instal·lació serà utilitzada a l'estiu. L'acció de refrigerar consisteix en fer circular aigua freda per al mateix circuit encastat. Si bé amb el terra radiant únicament s'actua sobre el calor sensible i per actuar sobre el calor latent i extreure la humitat del ambient caldrà la instal·lació de climatitzadors.

La generació d'aigua freda es realitzarà a través d'una màquina d'absorció que com a *energia de cua*, utilitzarà aigua calenta.

La generació de la l'energia primària s'obtindrà de un sistema d'energia solar tèrmica, format per 300 m<sup>2</sup> de superfície de captació mitjançant col·lectors solar de tubs de buit instal·lats a la coberta de l'edifici i de una caldera de biomassa de 350 kW que serà instal·lada en una sala tècnica a la planta soterrani de l'edifici.

L'energia generada per els col·lectors solars o per la caldera de biomassa serà emmagatzemada en uns acumuladors de aigua calenta ubicats junt a la calderes.

D'aquests acumuladors s'obtindrà, per una part l'aigua calenta sanitària a través d'un bescanviador, i per un altre l'energia de cua per a la màquina d'absorció, recirculant l'aigua calenta que es disposa en els acumuladors i obtenint així aigua freda a l'estiu per a donar subministrament al sistema de refredament terra radiant i a les climatitzadores de cada planta o aigua calenta a baixa temperatura per al terra radiant a l'estiu.

S'instal·larà a coberta una torre de refrigeració que cercarà el calor residual generat per la màquina d'absorció, mitjançant la recirculació d'aigua calenta a través d'aquesta.

Amb la finalitat de cobrir qualsevol pic de demanda de fred a l'estiu es preveu la instal·lació d'una refredadora a la planta coberta de l'edifici. Mitjançant un xarxa d'aigua freda i una distribució vertical de canonades es connectarà a la bateria d'aigua que incorpora cada recuperador instal·lat a cada planta del edifici, donant també compliment al Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques de l'Edifici.

## INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

En aplicació de les exigències i directrius del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis i aconseguir un estalvi energètic en la instal·lació de climatització així com mantenir la qualitat d'aire interior en edifici, s'instal·larà un sistema de ventilació format per caixes de ventilació, unitats de filtració, recuperadors i conductes.

El recuperadors incorporaran una bateria d'aigua per tal realitzar una impulsió d'aire tractat a l'estiu i així, tractar la carrega latent.

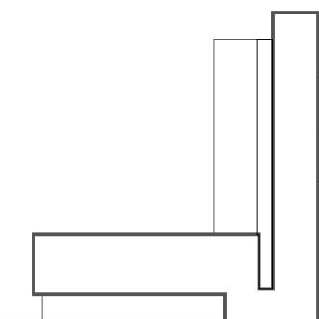
Es preveu dissenyar la instal·lació de manera descentralitzada per plantes, per a això s'instal·larà un recuperador d'energia, calor i/o fred amb els seus filtres d'entrada i sortida d'aire F6/F8 amb la finalitat d'aconseguint un ambient net i confortable.

El recuperador de calor funciona mitjançant la combinació de dos ventiladors centrífugs de baix nivell sonor, on un d'ells realitza l'extracció de l'aire viciat de l'interior de l'edifici cap al carrer i l'altre impulsa aire fresc des de l'exterior cap a l'interior de l'edifici. Els dos circuits es creuen sense barrejar-se en un bescanviador de plaques, on la calor de l'aire sortint, es transfereix a l'aire fresc de l'exterior i ho escalfa, d'aquesta manera s'aconsegueix recuperar un alt percentatge de l'energia utilitzada per escalfar o refredar l'aire de l'interior de l'edifici i reutilitzar-la. Sense la utilització del recuperador, aquesta energia es perdria totalment.

Les unitats de filtració F6/F8, són seleccionades a partir de la qualitat de l'aire exterior i la qualitat de l'aire que es vol tenir a l'interior de l'edifici en aplicació del RITE. Per la zona d'implantació, la qualitat d'aire exterior es considera ODA 2 en tractar-se d'aire amb altes concentracions de partícules mentre que la qualitat d'aire interior es desitja de bona qualitat, la qual cosa equival a un IDA2.

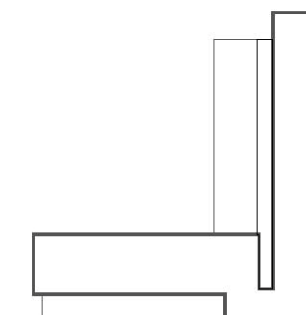
Per al disseny de la instal·lació es preveu una dotació mínima de 12,5 l/s per ocupant. S'instal·larà un recuperador de calor al costat de la façana de l'edifici des de on partirà una xarxa de conductes de fibra per interior del cel ras del passadís que aportarà aire a cadascuna de les habitacions i dependències, mitjançant reixes de difusió. El retorn consistirà en un circuit paral·lel al de impulsió que connectarà totes les habitacions amb el recuperador.

Les dimensions dels recuperadors i de les caixes de ventilació dependran de l'ocupació de cadascuna de les zones a ventilar, en tot cas, es dissenyaran mitjançant recuperadors de molt alta eficiències amb bescanviador rotatiu i funcionament amb control automàtic amb funcionament horitzontal. Les unitats de filtració estaran aïllades acústicament amb panell sandwich i equipades amb ventiladors de turbina a reacció d'alt rendiment.



**PRESSUPOST**

<b>1.-</b>	<b>TREBALLS PRELIMINARS (inclou trasllat petanca)</b>	<b>250.000,00</b>	<b>3,44 %</b>
<b>2.-</b>	<b>ACONDICIONAMENT DEL TERRENY</b>	<b>116.548,29</b>	<b>1,60 %</b>
<b>3.-</b>	<b>FONAMENTS I ESTRUCTURA</b>	<b>1.220.665,00</b>	<b>16,77 %</b>
<b>4.-</b>	<b>PALETERIA I ACABATS</b>	<b>3.212.795,46</b>	<b>44,14 %</b>
4.1	Cobertes	152.750,51	2,10 %
4.2	Revestiments exteriors (façanes)	417.758,11	5,74 %
4.3	Divisions interiors	498.404,09	6,85 %
4.5	Paviments	250.621,29	3,44 %
4.6	Revestiments	238.590,63	3,28 %
4.7	Aïllaments	68.179,55	0,94 %
4.8	Falsos Sostres	128.700,00	1,77 %
4.9	Paleteria	165.976,91	2,28 %
4.10	Fusteria interior	201.564,21	2,77 %
4.11	Fusteria d'alumini	286.392,44	3,94 %
4.12	Serralleria	167.759,29	2,31 %
4.13	Pintura	120.481,78	1,66 %
4.14	Ascensors	128.327,60	1,76 %
4.15	Varis	114.905,83	1,58 %
4.16	Urbanització	272.383,21	3,74 %
	<b>TOTAL CAPÍTOLS 1, 2, 3 i 4</b>	<b>4.800.008,75</b>	<b>65,95 %</b>
<b>5.-</b>	<b>INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA</b>	<b>497.600,00</b>	<b>6,84 %</b>
5.1	Mitja tensió	55.000,00	
5.2	Línies generals	29.750,00	
5.3	Quadres secundaris	107.500,00	
5.4	Cablejats i canalitzacions	29.750,00	
5.5	Lluminàries	69.900,00	
5.6	Xarxa de terres	7.600,00	
5.7	Habitacions	198.100,00	
<b>6.-</b>	<b>INSTAL.LACIÓ SANEJAMENT</b>	<b>92.250,00</b>	<b>1,27 %</b>
6.1	Sanejament fecal i aigües grises	39.500,00	
6.2	Sanejament pluvial	28.000,00	
6.3	Sanejament habitacions	21.000,00	
6.4	Sanejament locals interiors	3.750,00	





<b>7.-</b>	<b>INSTAL·LACIÓ LAMPISTERIA</b>	<b>246.050,00</b>	3,38 %		
7.1	Escomesa i comptadors	8.000,00			
7.2	Xarxa distribució AFS i ACS	148.500,00			
7.3	Habitacions	71.500,00			
7.4	Locals interiors i reg	18.050,00			
<b>8.-</b>	<b>INSTAL·LACIÓ CONTRAINCENDIS</b>	<b>230.950,00</b>	3,17 %		
8.1	Alarma i detecció	42.000,00			
8.2	Xarxa de BIE's i extintors	12.800,00			
8.3	Grup de pressió	36.000,00			
8.4	Xarxa de ruixadors	132.500,00			
8.5	Columna seca	7.650,00			
<b>9.-</b>	<b>PRODUCCIÓ D'ACS I CALEFACCIÓ</b>	<b>771.250,00</b>	10,60 %		
9.1	Captació solar	34.000,00			
9.2	Caldera i dipòsits biomassa	360.000,00			
9.3	Xarxa de distribució	102.250,00			
9.4	Terra radiant	275.000,00			
<b>10.-</b>	<b>INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ I VENTILACIÓ</b>	<b>560.850,00</b>	7,71 %		
10.1	Distribució d'aire	213.650,00			
10.2	Climatitzadores	96.000,00			
10.3	Refredadora, torre de refrigeració i màquina d'absorció	200.000,00			
10.4	Xarxa distribució aigua	51.200,00			
<b>11.-</b>	<b>INSTAL·LACIÓ DE VEU I DADES</b>	<b>79.000,00</b>	1,09 %		
11.1	Sistema de veu i dades	49.750,00			
11.2	Distribució RTV-SAT	12.500,00			
11.3	Registre i canalitzacions	8.250,00			
11.4	Circuit tancat de TV	8.500,00			
				<b>TOTAL INSTAL·LACIONS ( 5 a 11 )</b>	<b>2.477.950,00 34,05 %</b>
				<b>TOTAL P. E. M.</b>	<b>7.277.958,75 100,00%</b>
				13 % DESPESES GENERALS	<b>946.134,64</b>
				6 % BENEFICI INDUSTRIAL	<b>436.677,53</b>
					<b>8.660.770,91</b>
				<b>CONTROL DE QUALITAT (1,5 % del PEM)</b>	<b>109.169,38</b>
				<b>SEGURETAT I SALUT (2,5 % del PEM)</b>	<b>181.948,97</b>
				13 % DESPESES GENERALS	23.653,37
				6 % BENEFICI INDUSTRIAL	10.916,94
				<b>TOTAL SEGURETAT I SALUT</b>	<b>216.519,27</b>
				<b>TOTAL COST DE CONSTRUCCIÓ</b>	<b>8.986.459,57</b>

